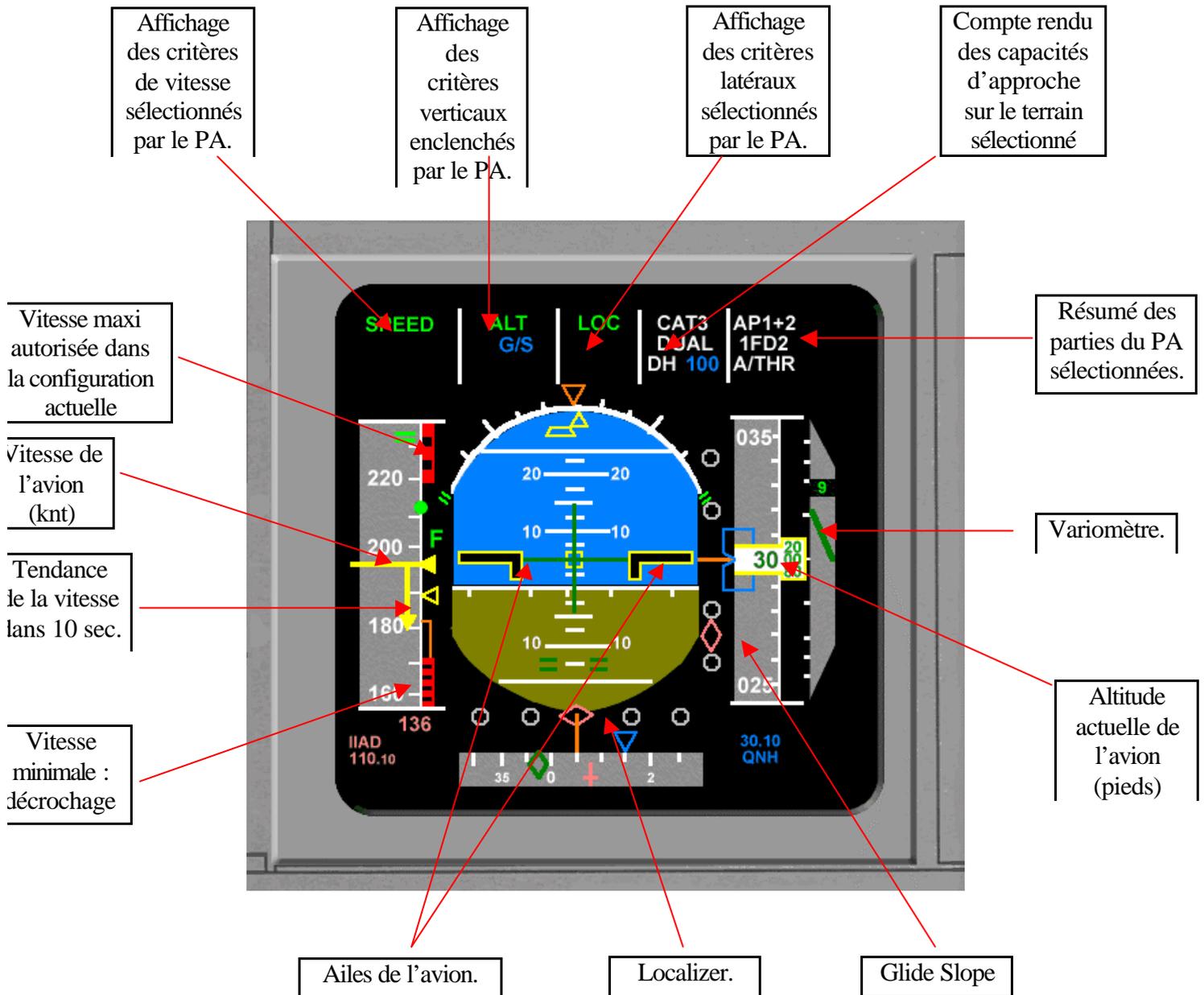


- 1- Le Cap et les Conversions
- 2- Le VOR-DME
- 3- L'Arrow Director Finder
- 4- L'Instrument Landing System
- 5- Présentation d'une carte Atlas
- 6- Primary Flight Display
- 7- Navigation Display:
 - **Navigation Display en mode Arc**
 - **Navigation Display en mode ILS**
 - **Navigation Display en mode VOR**
 - **Navigation Display en mode Plan**
- 8- First Officer's side panel
- 9- Instrument System Panel
- 10- Flight Control Unit
- 11- Flight Management System:
 - **Présentation Générale**
 - **Page « Dir »**
 - **Page « Prog »**
 - **Page « Perf »**
 - **Page « Init »**
 - **Page « Data »**
 - **Page « F-PLN »**
 - **Page « Rad Nav »**
 - **Page « Fuel Pred »**
 - **Page « Second F-PLN »**
 - **Page « MCDU Menu »**
 - **Page « Airport »**
- 12- Radio Management Panel
- 13- Audio Control Panel
- 14- Pedestal Lighting Panel Control
- 15- Auxiliary Power Unit
- 16- Electrical Panel Control
- 17- Air Conditionning
- 18- Le Carburant
- 19- Les ADIRS
- 20- L'atmosphère – Altimètre

Le Primary Flight Display (PFD)



Le PFD (Primary Flight Display ou indicateur principal de vol) indique l'attitude de l'appareil ainsi que sa vitesse. Le sol est représenté par une partie verte et le ciel de couleur bleu. Les chiffres apparaissant sur la partie bleu et la partie verte (-10,0,10,20) correspondent à l'assiette en degrés.

En fonctionnement normal, les calculateurs limitent l'assiette a +30° à cabrer et -15° à piquer. Les chiffres apparaissant sur l'échelle verticale de droite sont les pieds (l'altitude), les chiffres de gauche sont les nœuds (la vitesse). Les différents modes d'engagement ou d'armement du pilote automatique (PA) sont présentés en haut de l'instrument.

Le Navigation Display (ND)

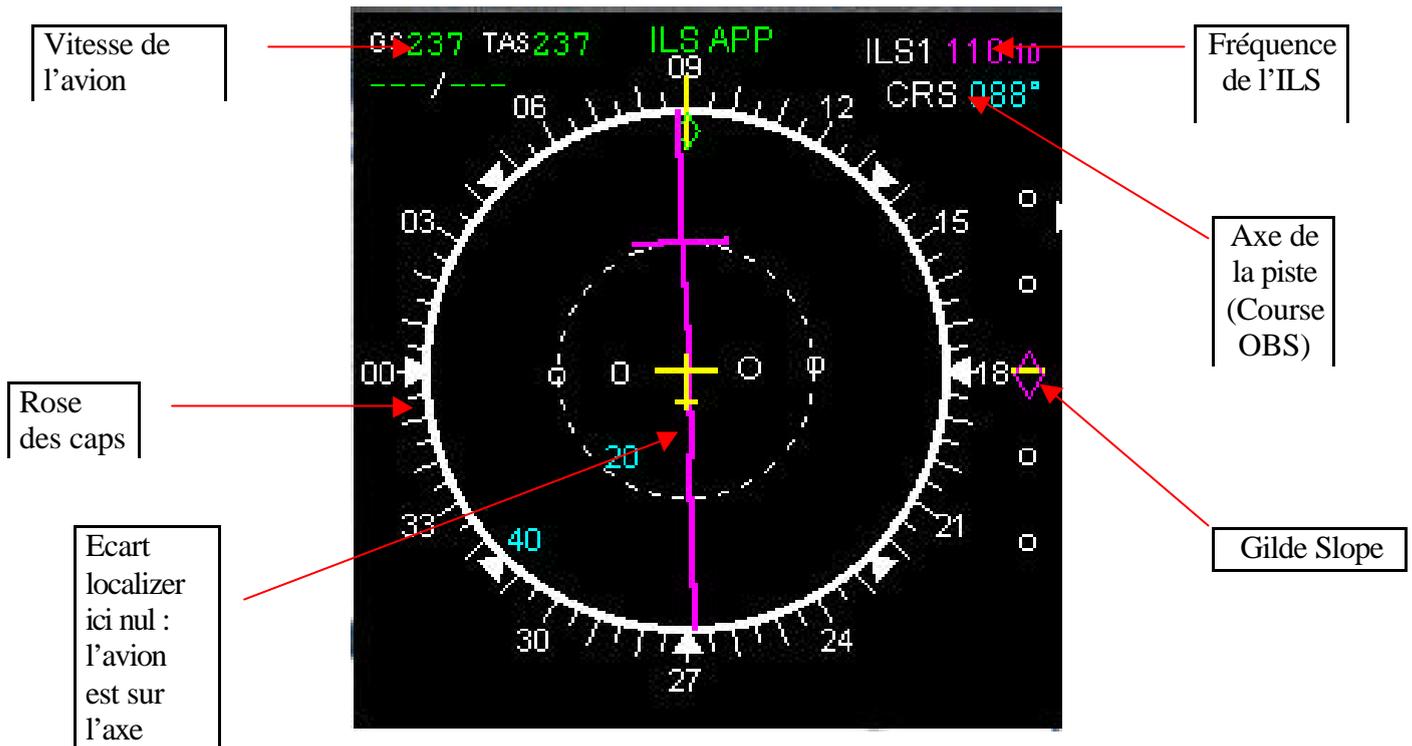
Le ND signifie tout d'abord en anglais Navigation Display. Comme son nom l'indique, il a pour but de nous aiguiller, dans notre navigation en faisant apparaître les différents VOR, ADF, Waypoints que l'on survolera lors de notre vol ainsi que notre cap. Il reflète avec exactitude les données rentrées dans le FMGS. Cet outil est très précieux. Il schématise la trajectoire suivie par l'avion en n'importe quel mode : arc, rose ou plan. Il peut afficher en surimpression les données du radar météo afin qu'il nous soit plus facile de visualiser certaines mauvaises conditions comme les zones pluvieuses ou orageuse. De plus, apparaît en haut à gauche la vitesse de l'avion par rapport au sol : GS (Ground Speed) ainsi que la TAS (True Air Speed), vitesse de l'avion dans la masse d'air.

- Le ND en mode Arc



Le ND en mode Arc permet d'afficher la route verticalement en ne prenant en compte que le reste de la trajectoire à parcourir. L'avion est constamment au bas de la fenêtre et la route face à lui. C'est le mode le plus utilisé en croisière, car il est facile à visualiser et comprend seulement les points à parcourir.

- Le ND en mode ILS



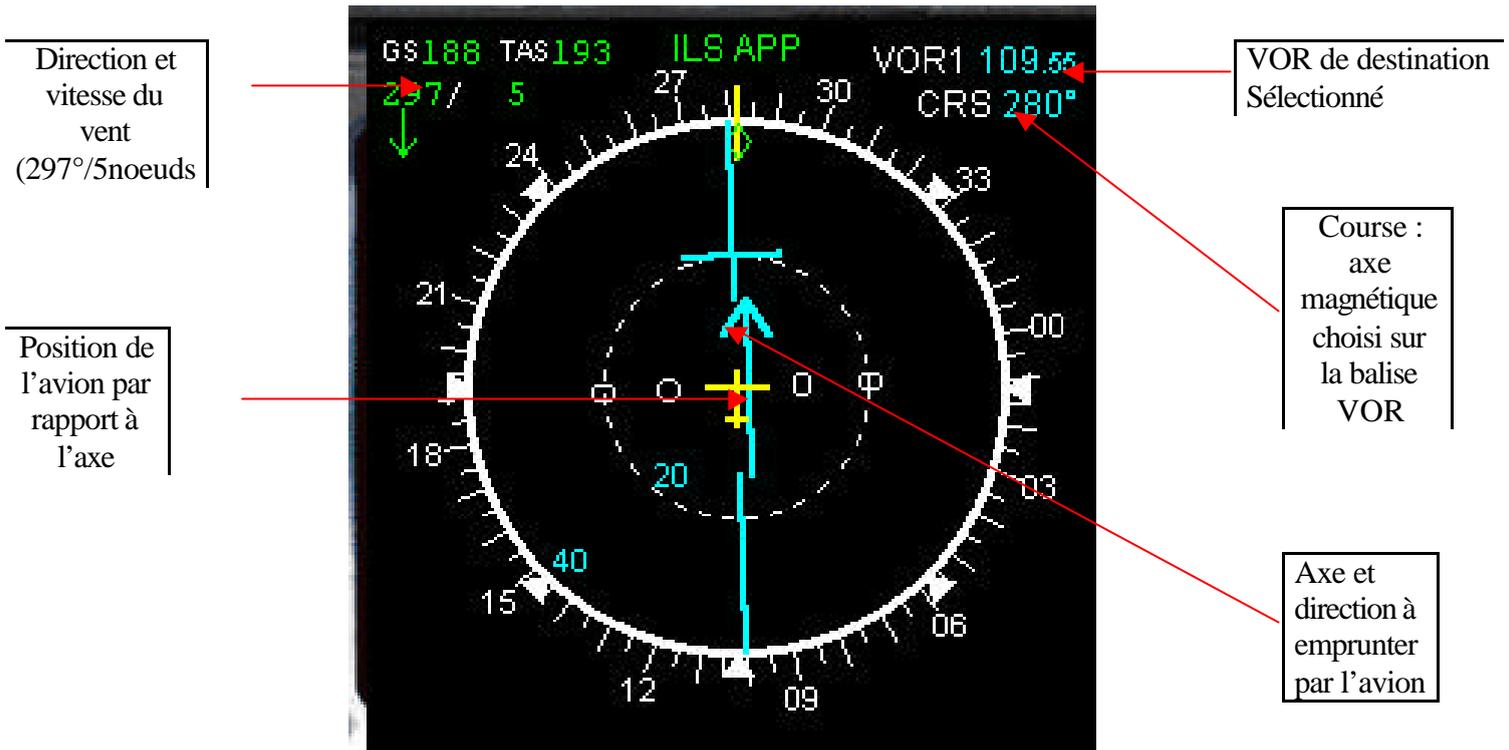
Comme son nom l'indique, la page ILS a pour but de nous afficher les indications concernant l'approche de notre avion sur la piste, cette page sert uniquement en approche.

-Elle affiche sur la droite de l'écran le plan de descente idéal (généralement voisin de 3°, le glide slope. Quand celui-ci est au centré, cela signifie que l'avion est pile sur le plan de descente. Si le losange est au dessus du repère jaune, nous sommes au dessous du plan. A l'inverse, si il est au dessous, c'est que nous sommes trop haut. Plus l'avion approche du seuil de piste, plus cet indicateur devient sensible, ce à cause de la forme conique du faisceau émis.

-En ce qui concerne le localizer, celui-ci permet d'aligner latéralement l'avion dans l'axe de la piste. C'est la position du trait magenta située dans le cercle en pointillés qui se décale vers la droite ou la gauche de l'avion, qui lui reste au centre : si le trait est à droite, c'est que l'axe est à droite.

Lors d'une approche, le localizer est d'abord intercepté et par la suite le glide slope.

- Le ND en mode ROSE VOR

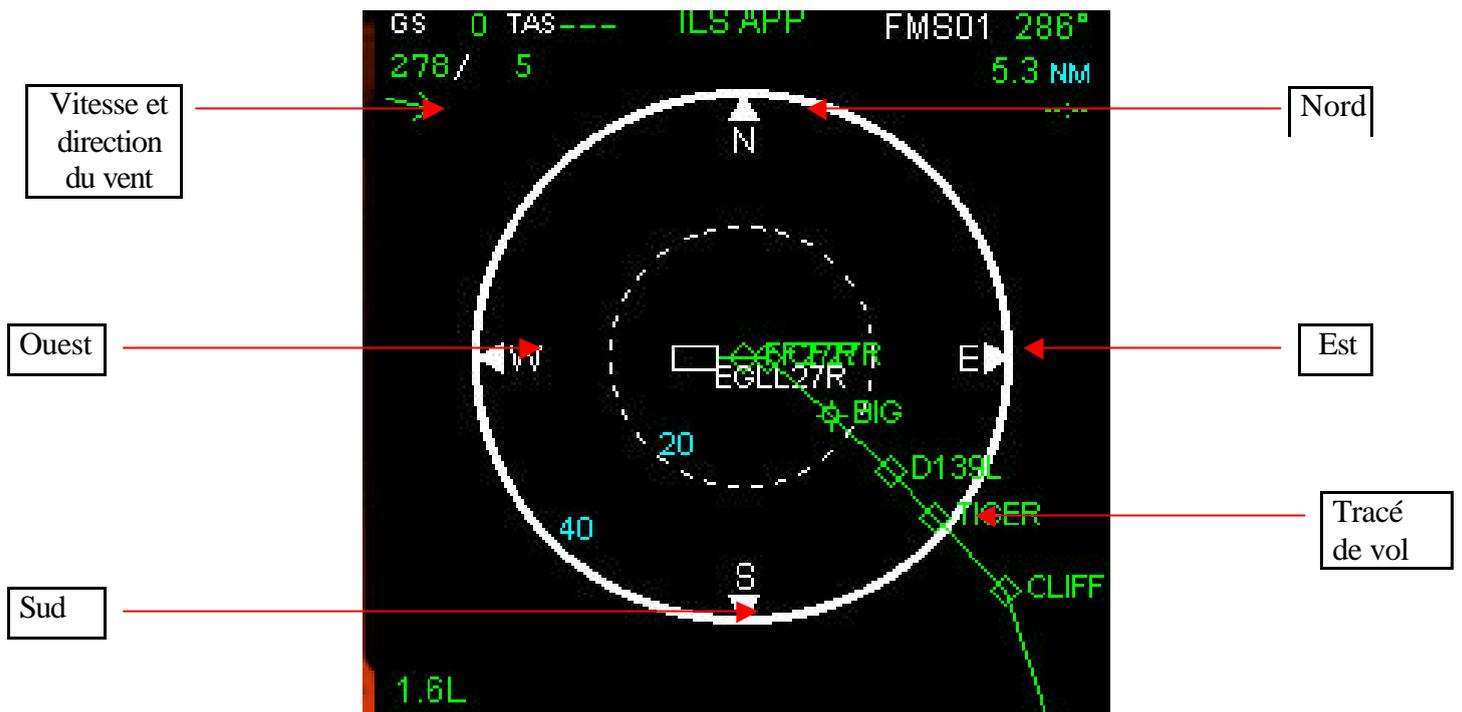


Le ND en mode VOR. affiche la provenance du vent, sa vitesse, ainsi que le radar meteo. Toujours est présent la vitesse de l'avion par rapport au sol ainsi qu'au vent.

Néanmoins cette page est spécifique au VOR. C'est à dire, il nous est possible d'entrer un VOR dans la page Rad NAV (cf : leçon sur le FMS/page « Rad Nav ») ainsi que son OBS ou « course », et de suivre notre trajectoire en fonction du VOR sélectionné. Il permet de visualiser la position de l'avion par rapport à un axe ou QDM (sélectionné en OBS ou en « course » d'un certain VOR.

Pour exemple ici l'axe requis est 280°, le VOR de fréquence 109.55 , l'avion est trop à gauche, il est nécessaire que le PF (Pilote en Fonction) effectue une altération de cap plus à droite afin de s'aligner sur l'axe du couloir aérien emprunté et pré-sélectionné.

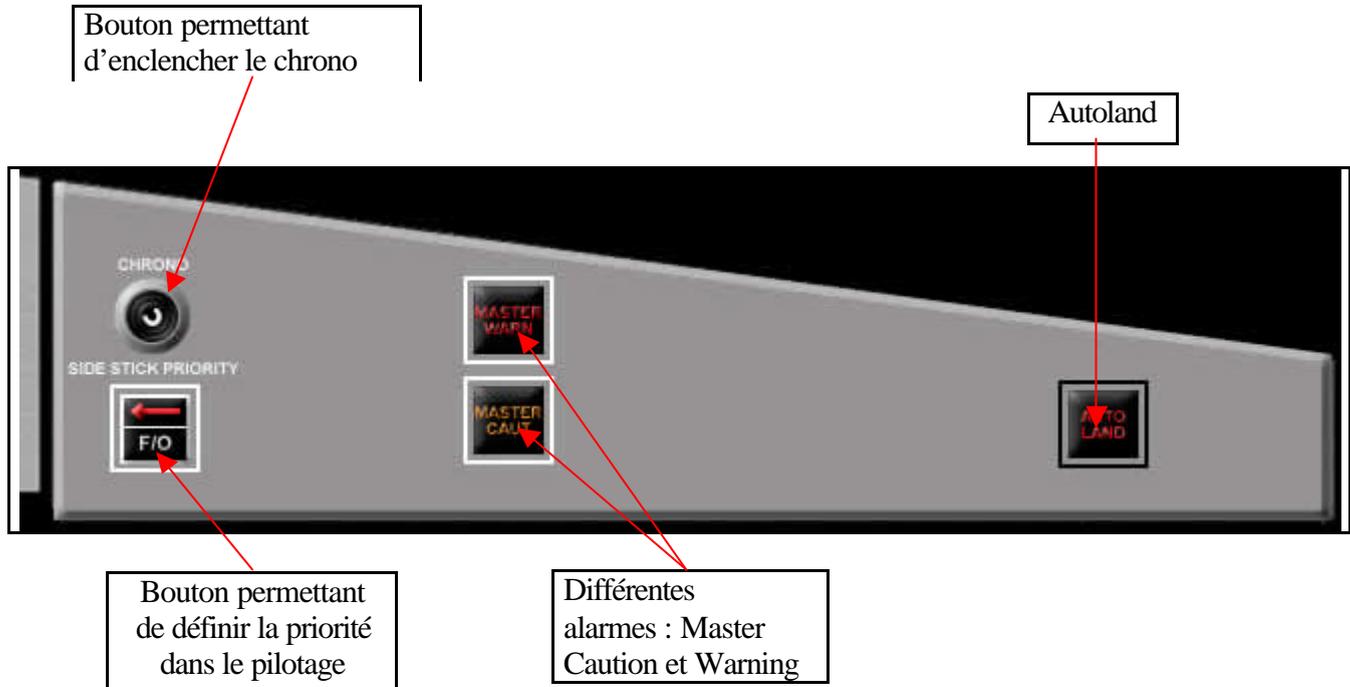
- Le ND en mode PLAN



Cette page est très utilisée et surtout lors d'entrées de waypoints ou VOR dans le FMS. Celle-ci permet de visualiser le plan de vol de A à Z. Il est possible de se déplacer à l'aide de flèches situées sur le FMS permettant de naviguer au travers du plan de vol, présent dans la page F-Plan du FMS. Elle est agréable car elle permet au pilote de vérifier rapidement qu'il n'y ait pas d'incohérence dans le tracé de son vol.

Le référentiel ici, n'est pas l'avion, mais chacun des points sélectionnés à l'aide des flèches du FMS apparaissant au milieu de l'écran de navigation . Le Nord se situe toujours vers le haut, le sud vers le bas, l'est vers la droite, et enfin l'ouest vers la gauche.

First Officer's Side Panel



Cette partie du tableau de bord joue un rôle fondamental et permet d'éviter des incohérences en cas de pannes ou même de pilotage.

- Le bouton ici le plus fréquemment utilisé est celui nommé «Side Stick Priority ». Comme son nom l'indique, il a pour but de prévenir chacun des pilotes : celui qui mène la machine, c'est à dire le pilote en fonction (PF = Pilot Flying). Si la flèche est de couleur rouge, cela signifie que le PF n'est dans ce cas pas vous. Si toutefois, vous souhaitez le devenir, il vous suffira de presser le bouton Side Stick Priority, situé sur votre manche de pilotage.
- Le bouton Chrono sert à déclencher ou interrompre le chronomètre.
- La Master Warning et Master Caution sont deux alarmes prévenant le pilote en cas de problèmes ou d'une action pouvant entraîner un risque d'erreur. Elles alertent le pilote grâce à des lumières rouge et orange émises par leurs propres boutons ainsi que par voie orale. Il est possible de les interrompre :
 - En pressant tout simplement sur le bouton Master Warning
 - En pressant le bouton CRL ou EMER CANC sur l'ECAM Control Panel, si le moyen précédent ne fonctionne pas.
- L'apparition d'une lumière rouge émise par le bouton Autoland, en dessous de 200 pieds s'explique par les conditions suivantes :
 - si les 2 Autopilot sont en position OFF
 - si une déviation de votre avion vis à vis du localizer ou du glide slope est constatée.

Ce bouton permet d'entrer la pression barométrique (standard : 29.92)

EFIS CONTROL PANEL (ECP) permettant de visualiser des plans de vol sous différentes formes



Flight Management Panel (FMP) permettant de sélectionner les éléments à visualiser sur le PFD et le ND

L'ISPC signifie tout d'abord en anglais Instrument System Panel Control. Le ND est contrôlable à partir de ce Paneau permettant :

- L'affichage des informations suivantes sur l'écran de navigation :
 - CSTR Contraintes du plan de vol (vitesse, altitude sur un point)
 - VOR (Balise Omnidirectionnelle)
 - ADF ou NDB (Automatic Direction Finder – Radio-Compas)
 - ARPT (Airport)
 - WPT (waypoint)

- L'affichage de différentes vues possibles de la trajectoire suivie par l'avion :
 - ILS : apparition du glide slope, localiser seulement si les données de la piste ont été entrées dans le FMGS.
 - Nav : cette sous-carte reproduit l'avion par rapport à son axe.

- Les 2 boutons appelés FD et ILS permettent l'affichage des barres en croix du directeur de vol ainsi que du Glide Slope et du Localizer sur le PFD.

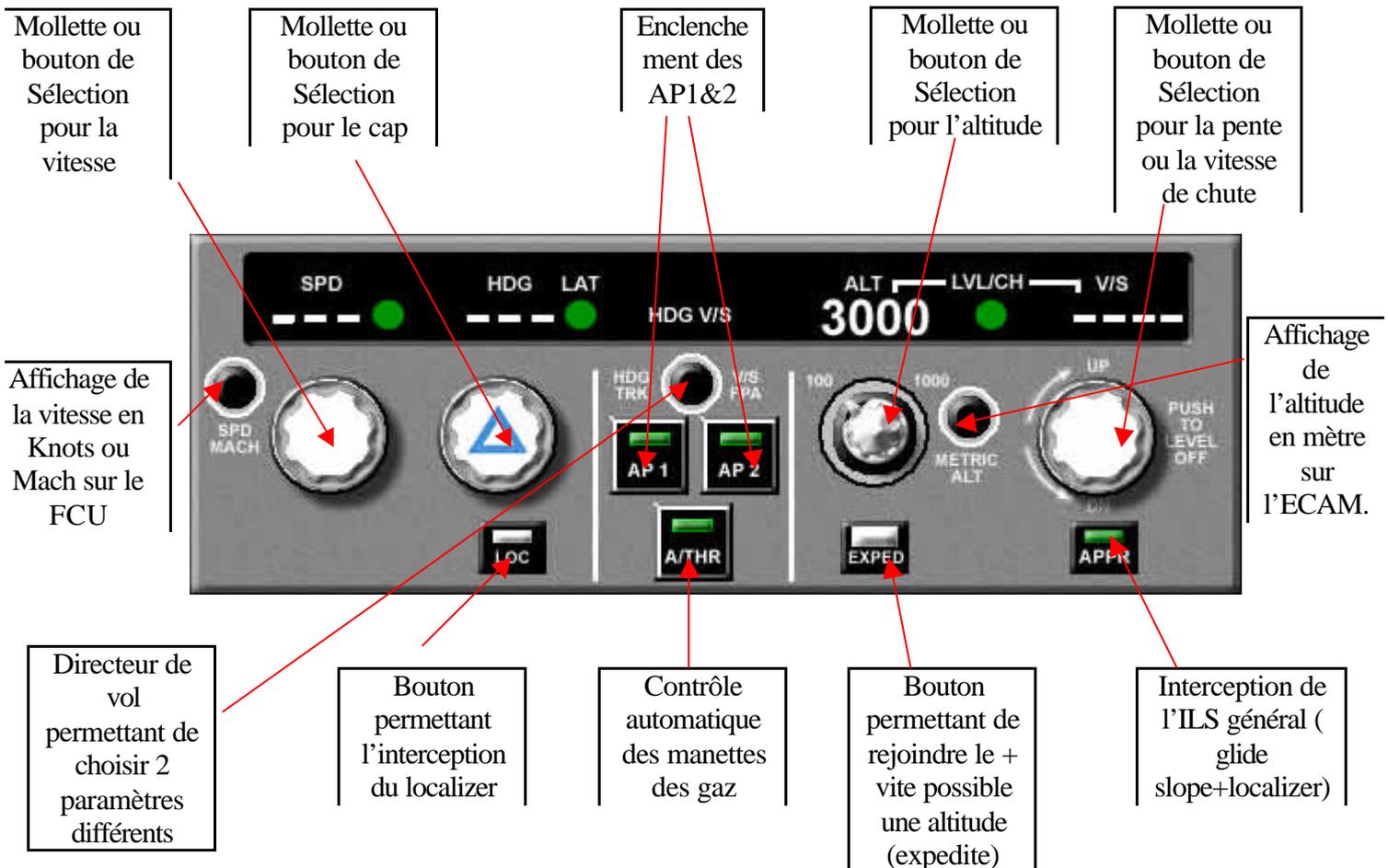
- Les 2 boutons appelés :-VOR et ADF1
-VOR et ADF2

permettent l'affichage de différents points de navigation entrés dans le FMS sur le ND.

Ces 2 boutons permettent l'affichage du FD ainsi que de l'ILS sur le PFD

Bouton permettant de visualiser la trajectoire de l'avion avec différentes échelles de distances en milles nautiques (NM)

Le Flight Control Unit (FCU)



Le FCU signifie tout d'abord Flight Control Unit. Il regroupe tous les éléments permettant de faire voler l'avion automatiquement. Il joue un double rôle, permettant de contrôler la machine à la fois en mode **Selected et Managed**.

- Chez Airbus, lorsque l'on tire, sur les différentes molettes situées en dessous des affichages latéraux et verticaux, toutes liaisons avec le FMS sont interrompues, et le PF (Pilote en fonction) peut alors contrôler directement l'altitude, le cap et la vitesse.
- Néanmoins, si l'on pousse les différents boutons tels que : SPD et ALT, les vitesses et altitudes rentrées à côté de chacun des waypoints dans le FMS, seront alors les paramètres sélectionnés et utilisés lors du vol. De plus si l'on pousse le bouton HDG, l'avion suivra alors la trajectoire entrée dans le FMS.

Les données sélectionnées en mode Managed apparaissent en tirets, tandis qu'en Selected, les chiffres et nombres apparaissent directement.

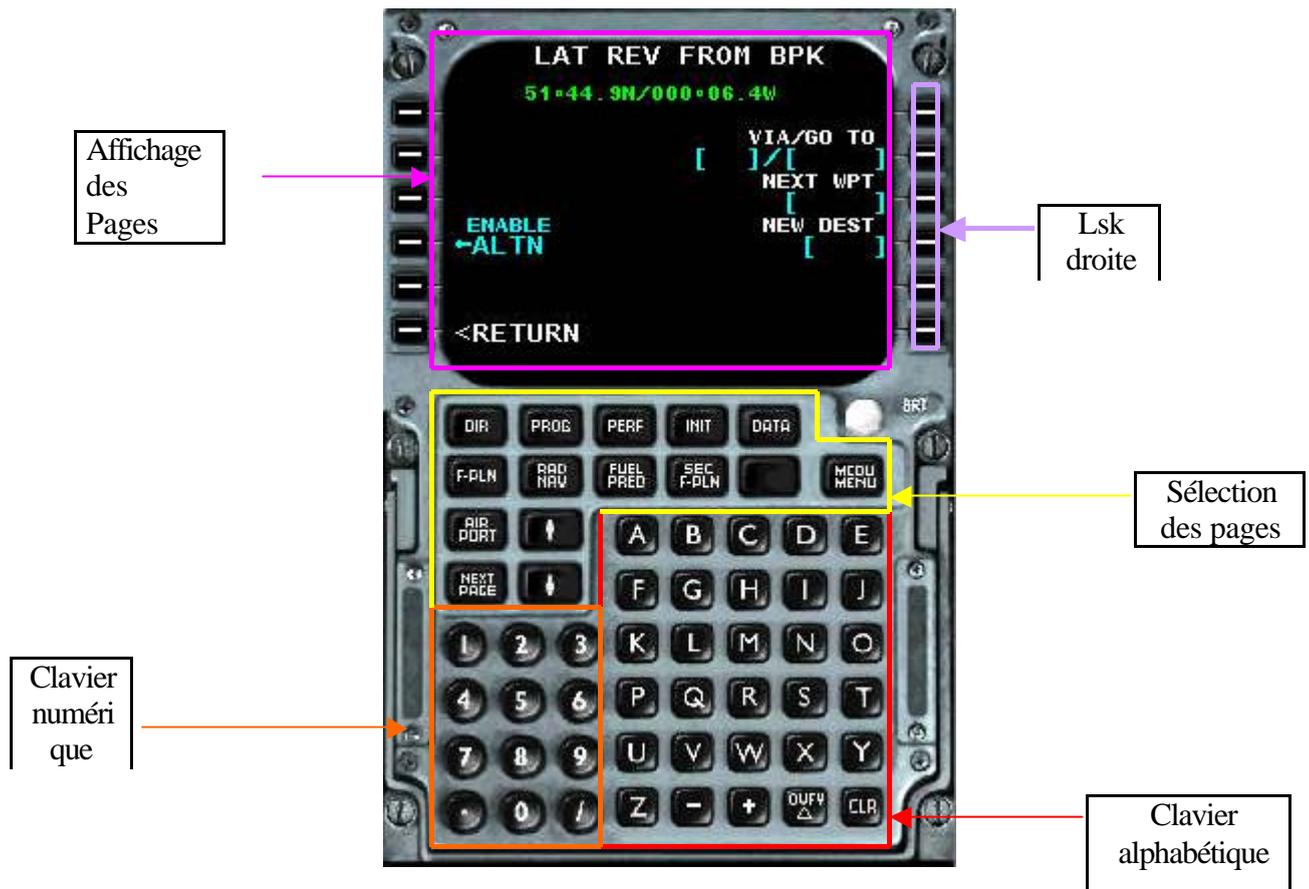
- La présence de deux PA (Pilotes Automatiques) s'expliquent par deux raisons simples :
 - Si l'avion, l'équipage et la piste sont qualifiés Cat III (catégorie 3), il est alors possible d'effectuer un autoland (atterrissage automatique) en sélectionnant les 2 PA.

- En croisière, montée ou descente, un seul AP (auto pilot ou pilote automatique) est enclenché, en fonction du PF (Pilote en fonction) (AP1 pour le Commandant de Bord, et AP2 pour l'OPL).

- L'A/THR, signifie auto throttle, comme son nom l'indique il permet la gestion automatique des manettes des gaz. Il faut néanmoins sélectionner la vitesse à partir de sa molette ou bien du FMS.
- Le bouton EXPED est un bouton pratique, il permet de sélectionner une altitude, en mode « selected » avec un taux de descente ou de montée maximum. Ce qui permet alors d'atteindre des altitudes rapidement en fonction des capacités de l'appareil.
- Le bouton LOC, est l'étape première lors d'une procédure ILS. Comme nous l'avons étudié précédemment, l'ILS est un outil permettant d'axer l'avion lors d'un atterrissage à la fois sur le plan vertical que sur le plan latéral. Le Localizer, traite la phase latéral, il intercepte le bon cap en approche, il est dit dans les réglementations de saisir le cap avant tout et enfin enclencher l'APPR.
- Une fois l'avion axé latéralement, l'on va enclencher l'APPR, qui se chargera de conserver à la fois un alignement latéral ainsi que verticalement, en suivant un plan de descente de 3° vers le bas permettant d'amener l'avion au début de la piste d'atterrissage.
- Le bouton situé au dessus des 2 Pilotes Automatiques est appelé le directeur de vol. Sa fonction permet de gérer la pente en degrés ou en pieds minutes. avec des angles ou avec une

Les boutons utilisés apparaissent en « vert ».

Le Flight Management System (FMS)



Principes de base :

-LSK : les LSK sont les petits boutons noirs permettant de saisir les données et de les inscrire à une ligne correspondant au LSK sélectionné. Il y en a en tout 12, les 6 de gauche servant à remplir la partie gauche composée de 6 lignes, les 6 autres de droite servant à remplir la partie droite dotée à son tour de 6 lignes.

Exemple :



Je souhaiterais inscrire par exemple « A3/ELB » au niveau de « Via go to ». Je vais alors me servir du clavier alphabétique et numérique afin d'écrire les données. Elles vont alors s'afficher au bas de l'écran à gauche, il me suffira alors de cliquer sur le LSK contigu à « VIA GO TO » (LSK 2 Right), afin que les données s'inscrivent à l'endroit désiré.

But du FMS :

Le FMS est un ordinateur de bord qui permet de gérer un vol, on y rentre les aéroports de départ et d'arrivé, les pistes, les SID'S, les STAR, les VIA ainsi que les airways.

Schéma de l'organisation d'un vol entré dans le FMS :



Légende :

→ SID

→ Croisière

→ Transition STAR, STAR, VIA, Approche (ordre des procédures correspondant au schéma).

Définitions :

Transition SID :

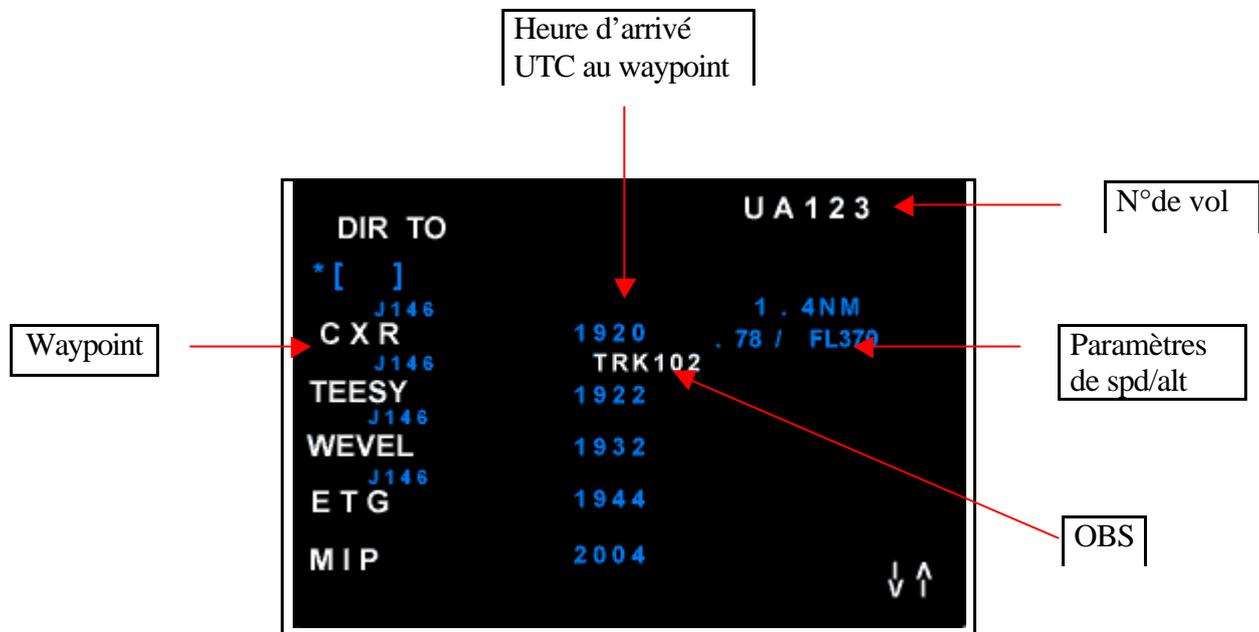
SID :

STAR

APPROCHE

- La page « DIR » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton DIR est pressé :



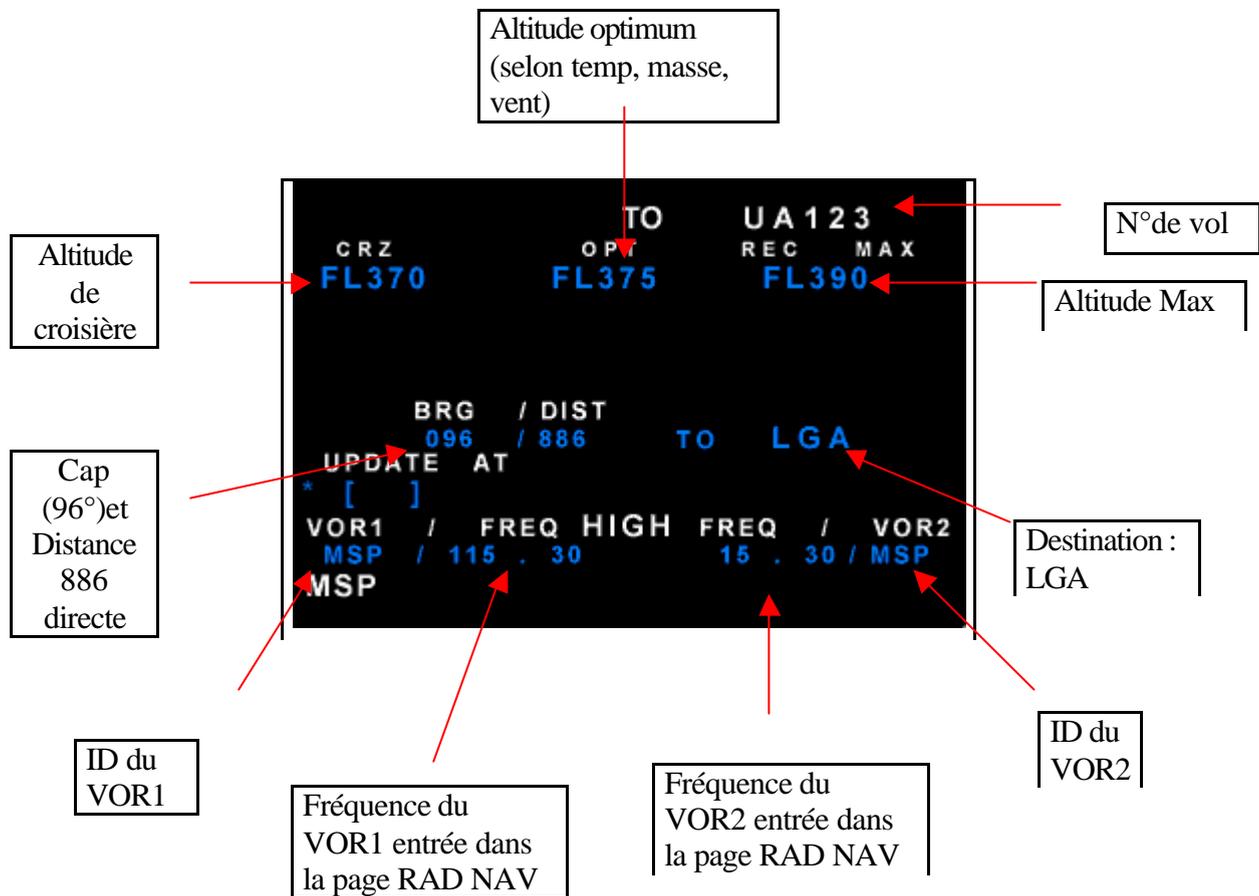
-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



DIR: Ce bouton sert avant tout à passer directement à un waypoint précis, il suffit d'appuyer sur cette touche et les waypoints du plan de vol apparaissent, vous cliquez sur LSK contigu au waypoint que vous voulez et l'avion ira automatiquement sur ce waypoint, ou bien si vous voulez aller à un autre waypoint que celui de votre plan de vol, il vous faut rentrer l'abréviation du VOR, de l'ADF, ou bien du code OACI de l'aéroport concerné.

- La page « PROG » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton PROG est pressé :



-Bouton correspondant à la page sur le FMS :

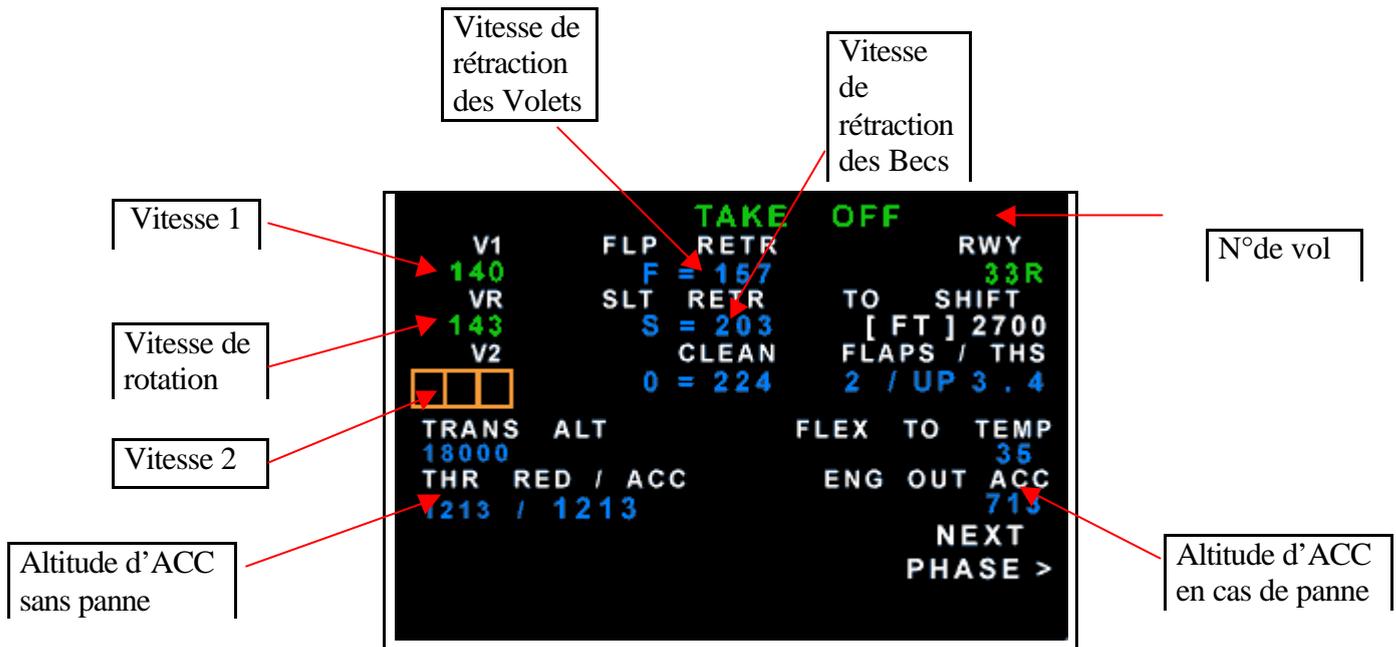


PROG:est une page qui sert principalement à vérifier la qualité de la navigation. Cependant un GPS a été introduit dans les avions ce qui permet d'augmenter la précision jusqu'à un mètre près. L'avion dépend d'un satellite s'il utilise le GPS alors que les ADIRS sont autonomes.

-La fonction BRG/DIST trace une route directe en nous donnant le cap et la distance nous séparant du waypoint.

- La page « PERF » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton PERF est pressé :



-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



PERF: C'est une page réservée aux vitesses de décollages (V1; VR; V2) où l'on entre manuellement, les indications sur les vitesses de sorties de volets.

-La V1 indique le prolongement forcé du décollage, même si une panne surgit, à partir de cette vitesse.

-La VR indique au pilote de ligne la vitesse de rotation, une fois arrivé à cette vitesse, le pilote doit tirer sur le manche ou stick.

-Il s'agit de la vitesse de second segment (V2), elle garantit un taux de montée de 2,1 ou 2,5 ou 2,7% en panne moteur.

-La vitesse F, correspond à la vitesse de rétraction des Flaps (volets) après le décollage

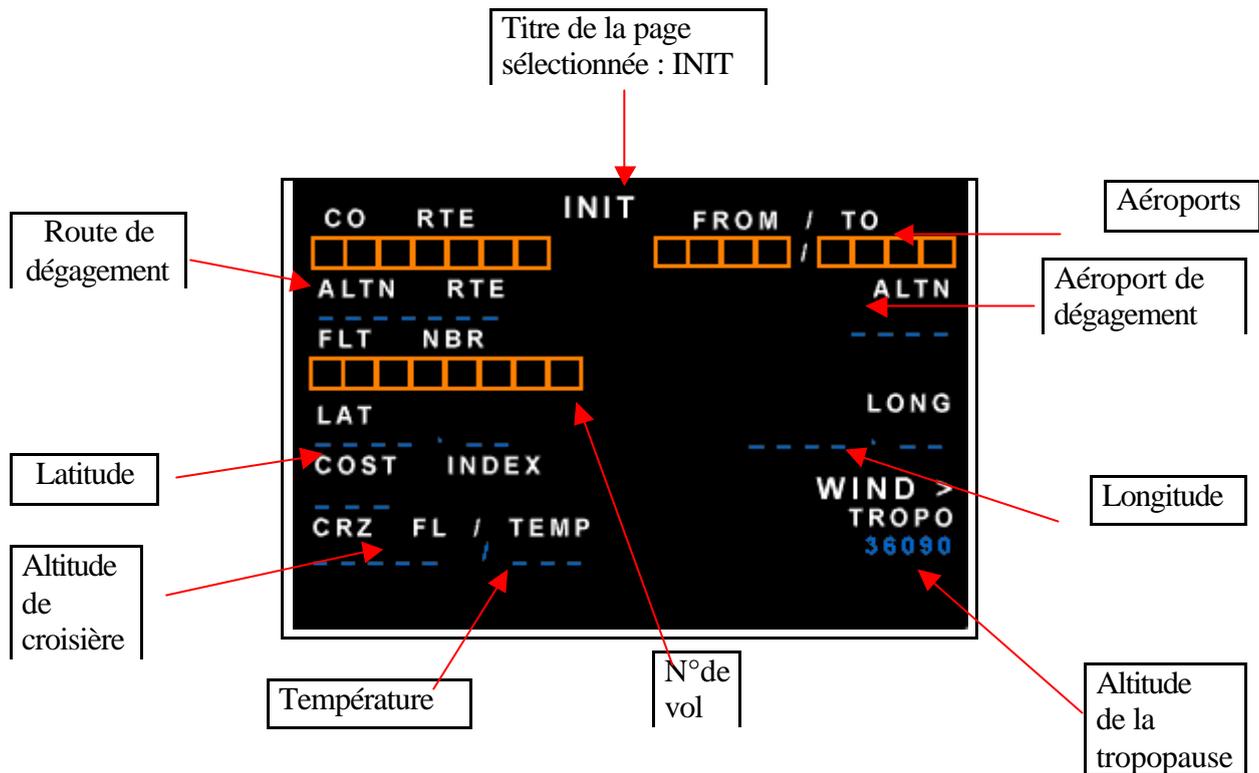
-La S correspond à la vitesse de rétraction des Slats (bec)

-La case « Engine Out Acceleration » présente une altitude d'accélération vers VFTO (vitesse de pente max de montée et de descente monomoteur, d'endurance max, d'approche), en cas de panne moteur, ici en l'occurrence 713 pieds.

-Si néanmoins aucune panne ne surgit, l'accélération automatique se fera à 1213 pieds –THR RED/ACC

- La page « INIT » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton PROG est pressé :



-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



INIT : La page INIT regroupe plusieurs informations indispensables au déroulement d'un vol. C'est ici que l'on rentre les codes OACI des aéroports de départ, d'arrivé, et de dégagement.

-On tape à l'aide du clavier alphabétique les codes OACI des aéroports de destination et d'arrivé (les aéroports étant identifiés grâce à des codes OACI composés de 4 lettres dont les 2èmes lettres sont propre au pays) puis l'on presse le LSK contigu à FROM/TO soit le LSK 1R.

Par exemple si l'on souhaite effectuer un Paris (cdg) – Londres (Heathrow) il faudra taper **LFPG/EGLL** et l'intégrer dans la case FROM/TO.

-En ce qui concerne la case ALTN, elle sert à rentrer l'aéroport de dégagement en cas de problèmes quelconques. Généralement lorsque l'on effectue un Charles de Gaulles – Heathrow, l'aéroport de dégagement est Londres Gatwick soit le code OACI : **EGKK**

-La case FLT NBR permet seulement d'entrer le numéro de vol concerné, il peut seulement contenir 8 lettres, il est évidemment spécifique à la compagnie.

-La case CRZ FL/Temp correspond à l'inscription de l'altitude de croisière en niveau (FL= Niveau) ainsi que la température en degrés celsius à ce niveau de vol.

Un niveau de vol revient à diviser l'altitude par 10^2 et d'y ajouter la particule FL devant lorsque l'on inscrit un niveau de vol pour le FMS.

33000 pieds revient à écrire en niveau de vol FL330.

- Alternate Rte existe plus ou moins. En effet c'est un mode qui diffère selon la compagnie aérienne, il consiste à afficher une route de dégagement reliant l'aéroport d'arrivé avec l'aéroport de dégagement, elle est enregistrée en database.

- La Co Rte, diffère de même selon la database de la compagnie. Cette case consiste à choisir un trajet déjà préparé et enregistré. Cette fois, les codes OACI ne sont pas utilisés, on utilise les abréviations des aéroports (exemple : CDGNCE2 avec un numéro devant (car il existe de nombreux chemins possibles que l'on choisit en fonction de la température ...)). Un plan de vol apparaît alors sur l'écran de navigation, il ne reste plus qu'à le compléter en y inscrivant les pistes de départ et d'arrivé, les SID et enfin les STAR.

- La page « Data » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton DATA est pressé :



-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



DATA:Dans cette page, sont répertoriés tout les waypoints, les navais, les runways, les routes, les waypoints, les navais, les runways, les routes et enfin les monitors. Bref cette page regroupe toutes la database soit toutes les informations nécessaire à l'utilisation du FMS.

- La page « F-PLN » du FMS est une page riche en information, elle sera alors traitée chronologiquement

-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



F-PLAN: C'est sur cette page que l'on gère le vol, tout d'abord, sont rentrés les aéroports de départ et de destination dans la page INIT. Il apparaît alors les 2 aéroports sur la page F-Plan :

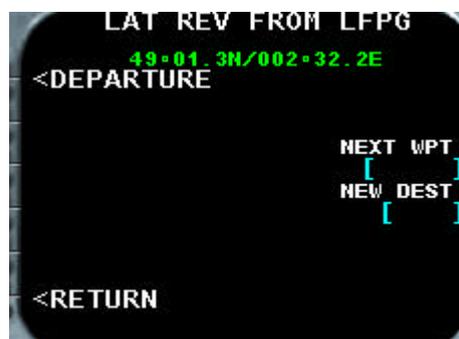


-Les **paramètres horizontaux** représentent le cap

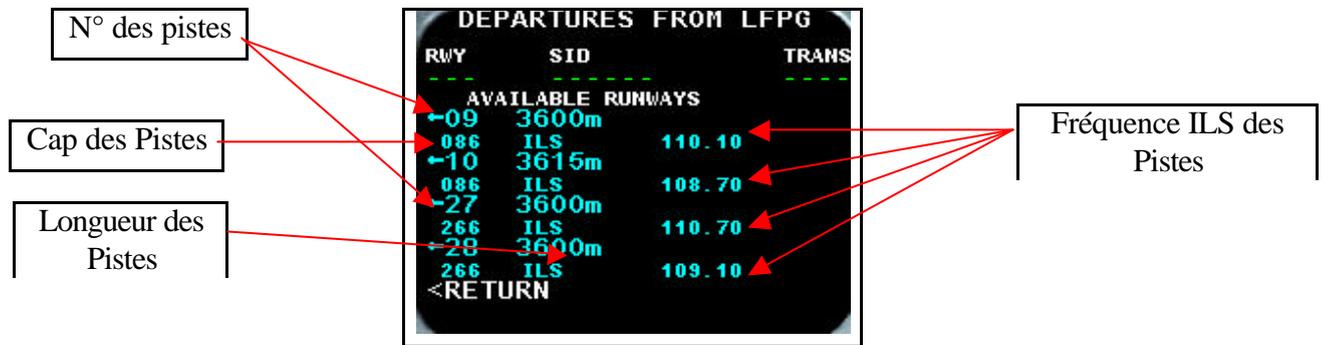
-Les **paramètres verticaux** correspondent à l'altitude et à la vitesse

Le **FMS** a pour qualité de traiter ces 2 paramètres.

Il manque néanmoins la piste de décollage, le SID. C'est à ce moment là que l'on presse le LSK contigu à l'aéroport de départ. Il s'affiche alors une sous partie regroupant les départs, sélectionnez alors DEPARTURE :



Il va alors s'afficher toutes les pistes disponibles, il faut en choisir une (piste 27 par exemple):



Ensuite la page des SID apparaîtra automatiquement : une fois la piste de décollage sélectionnée, sélectionnez le SID le plus approprié (à l'aide des cartes) ici Mou 8A:



et confirmer votre manipulation en appuyant sur LSK contigu à INSERT. Vous allez voir apparaître une piste de décollage ainsi qu'un SID aussi bien sur le Navigation Display que sur le FMS et plus particulièrement sur la page F-PLN.

Il faut ensuite entrer les différents points que l'on survolera lors de notre vol. Inscrivons les points qui formeront notre croisière, dans le FMS à l'aide de nos cartes ou bien des plans de vol déjà préfabriqués et enregistrés dans la database. Nous avons pratiquement fini le tracé de notre plan de vol.



Il est maintenant temps de programmer l'arrivée. Pour cela Il faut accéder à la sous partie de l'aéroport de destination en pressant le LSK contigu à celui-ci.



La sous-partie va alors s'afficher. Le lien qui nous intéressera ici sera la partie Arrival, allez y. Après avoir accédé à la page Arrival, s'affichera la liste des pistes éventuelles pour l'atterrissage.



Sélectionnez une piste (par exemple : la 16R):

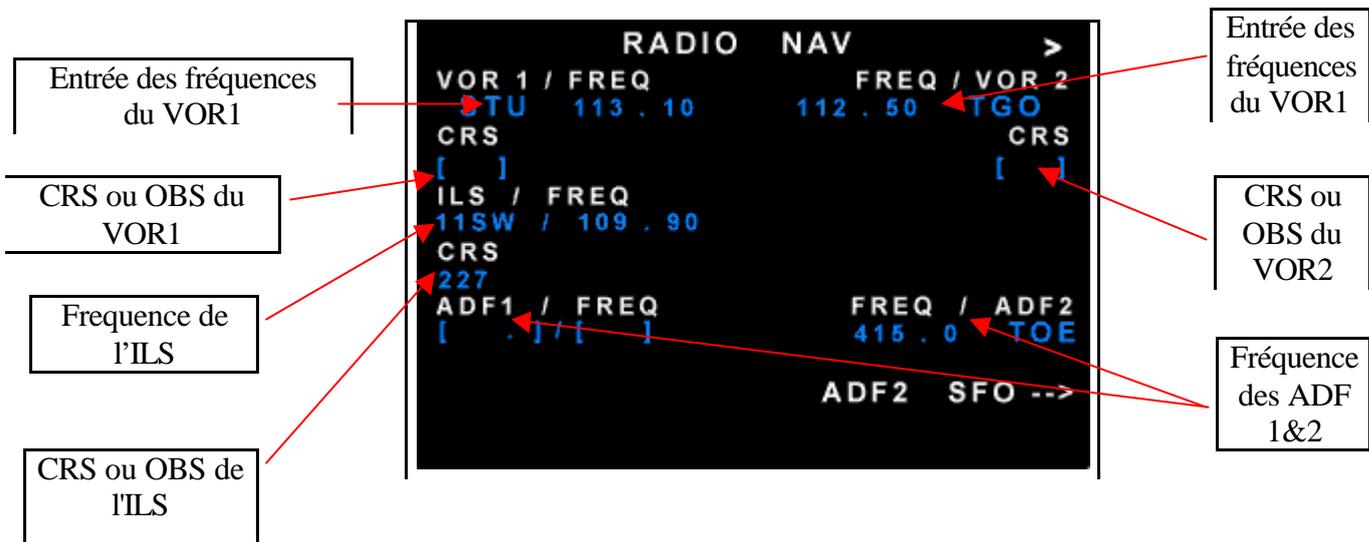
APPR	VIA	STAR	TRANS
APPR AVAILABLE			
→ ILS16L	3900m		
→ 16L	ILS	108.10	
→ ILS16R	3900m		
→ 16R	ILS	110.30	
→ ILS25	3295m		
→ 248	ILS	109.70	
<RETURN			

Labels and arrows:

- N° des pistes: points to '16L', '16R', and '248'.
- Cap des Pistes: points to '16L' and '16R'.
- Longueur des Pistes: points to '3900m' and '3295m'.
- Fréquence ILS des Pistes: points to '108.10', '110.30', and '109.70'.

- La page « Rad Nav » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton RAD NAV est pressé :



-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



RAD NAV: La page RAD NAV est une page de référence. On y rentre les fréquences d'un VOR, son OBS ou CRS ; les fréquences d'un ILS ainsi que son CRS ou même l'ADF.

- La page « FUEL PRED » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton FUEL PRED est pressé :

FUEL PRED		
AT	TIME	EFOB
KIAD	1358	12.5
NONE		
GW	/ CG	F O B
128.2	/ 26.6	22.60 / FF + FQ
RTE	RSV / %	CRZ TEMP / TROPO
9.2	/ - - -	-57 / 36090
FINAL / TIME		CRZ WIND
0.0	/ 0000	277 / 005
EXTRA / TIME		ALTN WIND
3.3	/ 0035	- - - - / - - -

-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



FUEL PRED: Grâce à cette page nous savons le carburant que nous consommons, ce qu'il nous reste jusqu'à la fin du trajet.

- La page « Second F-PLAN » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton Second F-PLAN est pressé :



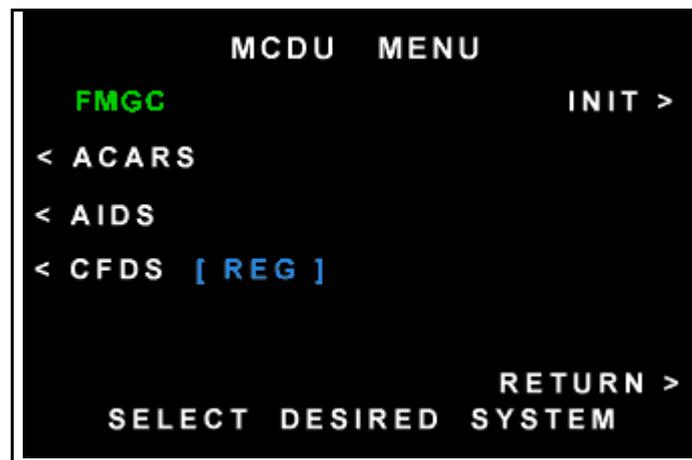
-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



SEC F-PLAN: C'est un plan que l'on construit en parallèle si il y a un problème ou un changement de piste. La production de ce vol est identique à celle d'un vol standard. C'est la même procédure d'entrée. Si toutefois, vous souhaitez par exemple transformer le second plan en un plan actif, il vous suffit de presser le LSK contigu à copy active et de confirmer. Le second plan de vol passe alors en plan de vol actif.

- La page « MCDU Menu » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton MCDU Menu est pressé :



-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



MENU MCDU: Dans cette page sont répertoriés les ACARS (les Aircraft Communications Addressing and Reporting System), les CFDS, et les AIDS. Les ACARS, étant un système de communication par ordinateur, permettant de recevoir des messages météo ou d'envoyer des messages à la tour de contrôle.

- La page « Airport » du FMS

-Page s'affichant sur l'écran du FMS lorsque le bouton Airport est pressé :

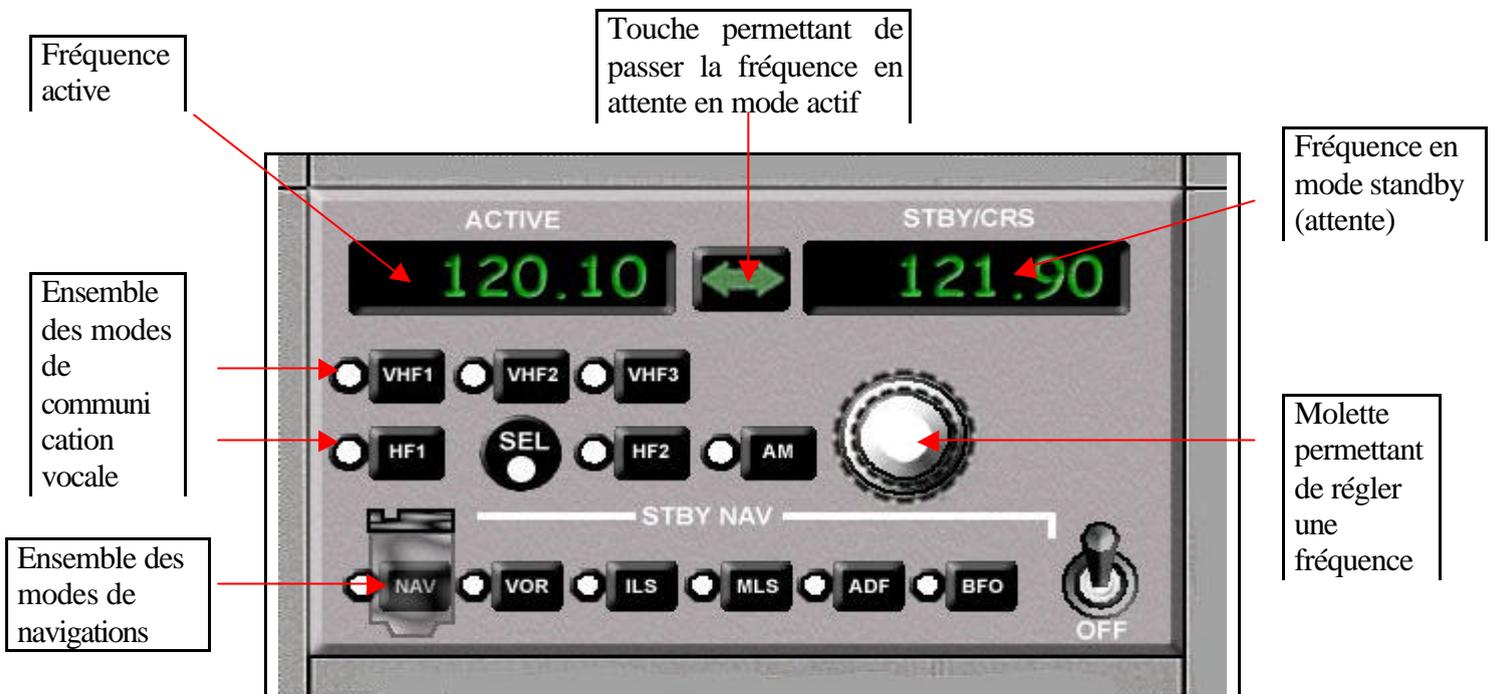
The image shows a black screen with white text and orange-outlined input boxes. At the top, it says "NEW RUNWAY". Below that, there are several fields for data entry: "IDENT" with a 5-digit box, "LAT / LONG" with a 4-digit box, a decimal point, a 2-digit box, a slash, another 4-digit box, a decimal point, and a 2-digit box. Below that are "LENGTH" with a 3-digit box, "ELV" with a 3-digit box, and "CRS" with a 2-digit box. At the bottom left is "PANC" and at the bottom right is "RETURN >".

-Bouton correspondant à la page sur le FMS :



AIRPORT:est un bouton qui présente l'arrivée en mode F-Plan, elle n'apporte pas d'informations.

NEXT PAGE: elle sert à passer d'une page à l'autre.



Abréviations :

VHF : Very High Frequency (Radio vocale de communication)

HF: High Frequency (Radio Vocale de communication)

AM : Radio vocale de communication

ILS: Instrument Landing System (Radio de navigation)

ADF: Arrow Director Finder (Radio de navigation)

VOR: Very High Omni Frequency Radio (Radio de navigation)

-Le Radio Management Panel est un outil très utilisé. Il traite les différents systèmes liés aux ondes de type électromagnétique (VOR, VHF, ADF, HF, ILS ...). Il sert principalement à entrer des fréquences numériques. Son utilisation est simple, il suffit de tourner la molette blanche afin de déterminer une fréquence : numérique, et de la positionner en mode actif en appuyant sur le bouton vert situé entre les deux fenêtres. Il est possible de préparer au maximum 3 fréquences VHF simultanément.

-Par exemple, si je souhaite entrer quelques radios de communication, il me suffira de pousser le bouton VHF1 , d'entrer ma fréquence numérique grâce à la molette blanche et enfin de la passer en mode actif. Ensuite il faudra presser le bouton VHF 2, répéter l'étape précédente et l'on aura alors entré plusieurs fréquences que l'on validera et contrôlera grâce à l'ACP (Audio Control Panel, cf : le cours suivant).

-Le Radio Management Panel joue par ailleurs un autre rôle: fondamental, dans le domaine de la navigation aux instruments utilisant les ondes magnétiques tels que l'ILS, le VOR et l'ADF. Il est possible d'exploiter le RMP en mode Standby de la page « Rad Nav » du FMS ou en secours.

- Il est possible d'entrer des fréquences numériques de VOR sans modifier une trajectoire déjà entrée et préparée dans un FMS afin de se repérer par rapport à un certain point ou bien de vérifier le bon fonctionnement des ADIRS (cf : le cours sur les ADIRS), depuis la page Rad Nav du FMS.

-Si toutefois une panne surgit au niveau du FMS, le pilote est en éventuelle possibilité d'utiliser le RMP afin de continuer à naviguer normalement en mode IFR (vol aux instruments). Il faut néanmoins que la touche NAV soit pressé, pour que le système de navigation puisse fonctionner uniquement à partir du RMP normalement.

Si l'on souhaite se diriger vers un VOR avec le pilote automatique, il nous suffira de confirmer la validité du bouton NAV, de presser sur le bouton VOR, d'entrer les coordonnées numériques du VOR et de les mettre en mode actif. Une fois la manipulation effectuée l'avion va se diriger automatiquement vers la balise.



-Le bouton NAV pressé entraîne une coupure complète des liaisons du pilote automatique avec le FMS, seul ce mode prend en charge la navigation.

-Le bouton OFF met hors tension tout le RMP.

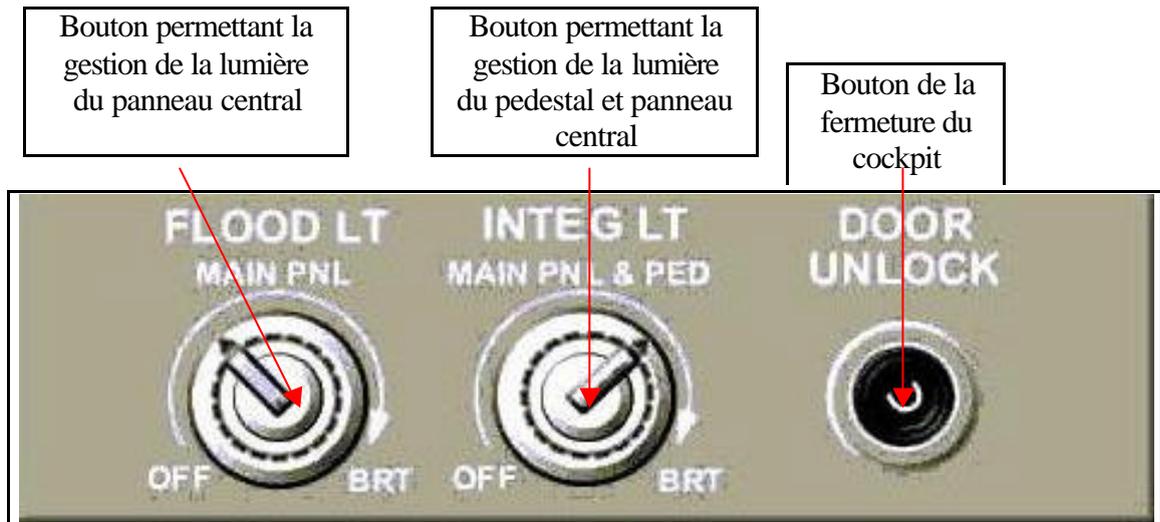
L'Audio Control Panel (ACP)



Bouton permettant l'utilisation du microphone

Ensemble des boutons permettant le contrôle du volume et de la sélection des radios.

L'Audio Control Panel est un instrument complémentaire au RMP. Il permet plus exactement le contrôle du volume ainsi que la sélection des différentes radios. Après avoir rentré plusieurs fréquences numériques dans le RMP il faut en choisir une. Il nous suffira de presser sur le bouton correspondant à la fréquence requise afin de la valider et de l'utiliser. On pourra alors contrôler le volume des échanges vocaux en tournant le bouton.



Cette commande ne représente pas vraiment une grande importance. Elle sert tout simplement à gérer l'intensité de la lumière dégagée par le cockpit ainsi que la fermeture de la porte du poste de pilotage.

-Le bouton FLOOD LT permet la gestion de l'intensité dégagée par le panneau central regroupant le PFD, ND, ECAM.

-Le bouton Integ LT permet la gestion de l'intensité dégagé par le pedestal panel ainsi que le panneau central.

-Le bouton Door Unlock permet la fermeture de la porte du cockpit lors de certaines phases de vol.

-Conditions actuelles de l'avion :

-Batteries allumées (elles le sont toujours !). Les batteries sont les 2 premiers boutons sélectionnés lorsqu'un pilote entre dans son avion. Elles permettent le démarrage de l'Auxiliary Power Unit (APU).

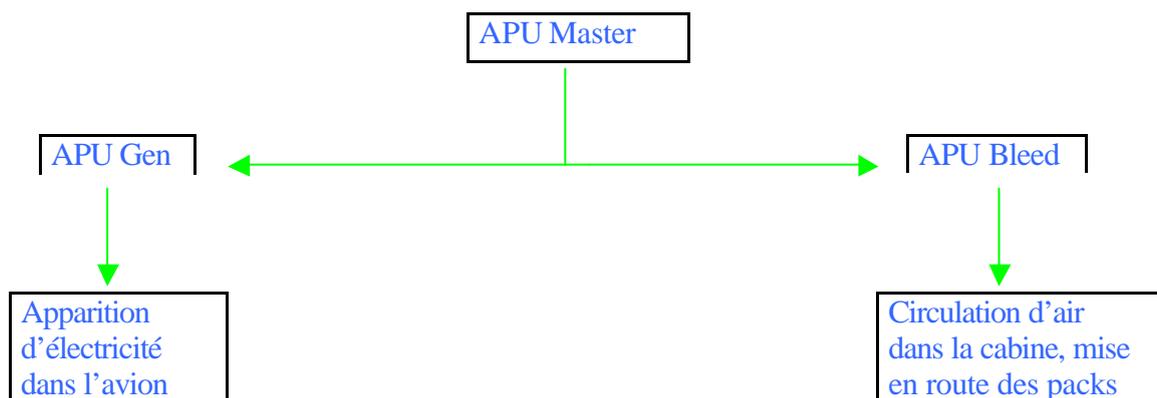
-Objectif : Faire circuler de l'électricité et de l'air dans l'appareil pour ensuite démarrer l'avion.

L'APU est un petit moteur situé dans la partie arrière de l'avion ; il est utilisé pour fournir de la puissance électrique et de la pression pneumatique au sol. On s'en sert pour démarrer les moteurs. Il fournit de l'électricité de l'air à l'appareil, et également de la climatisation au sol.

Approche schématique de l'APU :

- Première possibilité

Si l'APU fonctionne bien, celle-ci est utilisée pour le démarrage des moteurs. L'avion démarre par ses propres moyens et n'est relié en aucun cas avec le sol pendant cette phase.

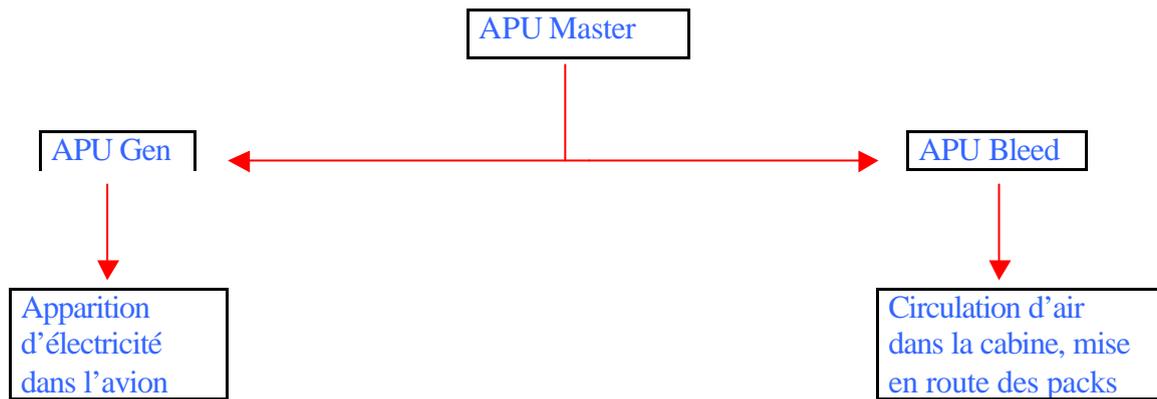


-L'APU Gen s'enclenche automatiquement après la mise en route de l'APU Master et durant tout le vol. Elle permet le control de l'électricité libérée par le moteur APU. Si vous désenclenchez l'APU Gen, l'APU continuera à tourner mais l'électricité ne sera plus diffusée dans l'avion.

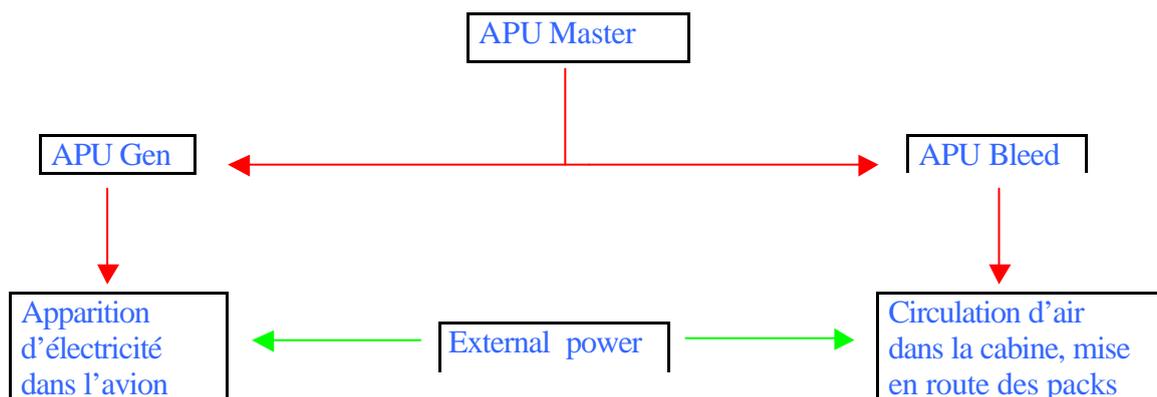
-L'APU Bleed s'enclenche manuellement après la mise en route de l'APU Master. Elle permet de fournir de l'air aux passagers et au démarrage des moteurs.

- Seconde possibilité :

Supposons que l'APU ne marche pas. Si cela arrivait, l'avion serait dans l'impossibilité de fournir de l'électricité, de l'air et par conséquent de démarrer ses moteurs. Ceci nous positionnerait alors dans cette situation :

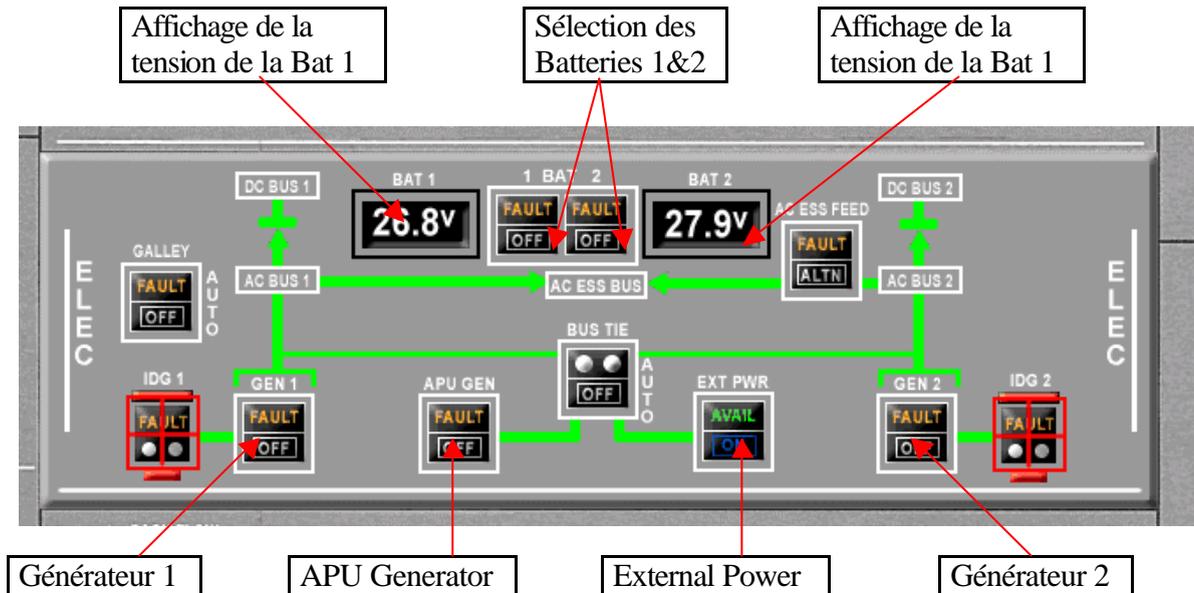


Si l'avion est en incapacité de fournir de l'électricité et de l'air, une solution extérieure est envisageable. L'appareil serait alors relié à deux petits camions, l'un envoyant de l'électricité et l'autre de l'air. Ils remplaceraient alors l'APU mais fourniraient les mêmes éléments. Ce mode extérieure est enclenchable grâce au bouton EXT PWR. On obtient alors schématiquement.



En résumé si l'APU Gen est en impossibilité de fonctionner ; que l'APU Bleed et Master sont en état de marche. Il faudra alors brancher l'avion afin qu'il soit alimenté en électricité, l'Ext PWR devra être enclenché et l'APU Bleed et l'APU Master ne seront pas atteints par ces modifications. Deux notions sont fondamentales aux démarrages de l'avion : l'air et l'électricité. Sans ces deux éléments, la mise en route est impossible.

L'Electrical Panel Control

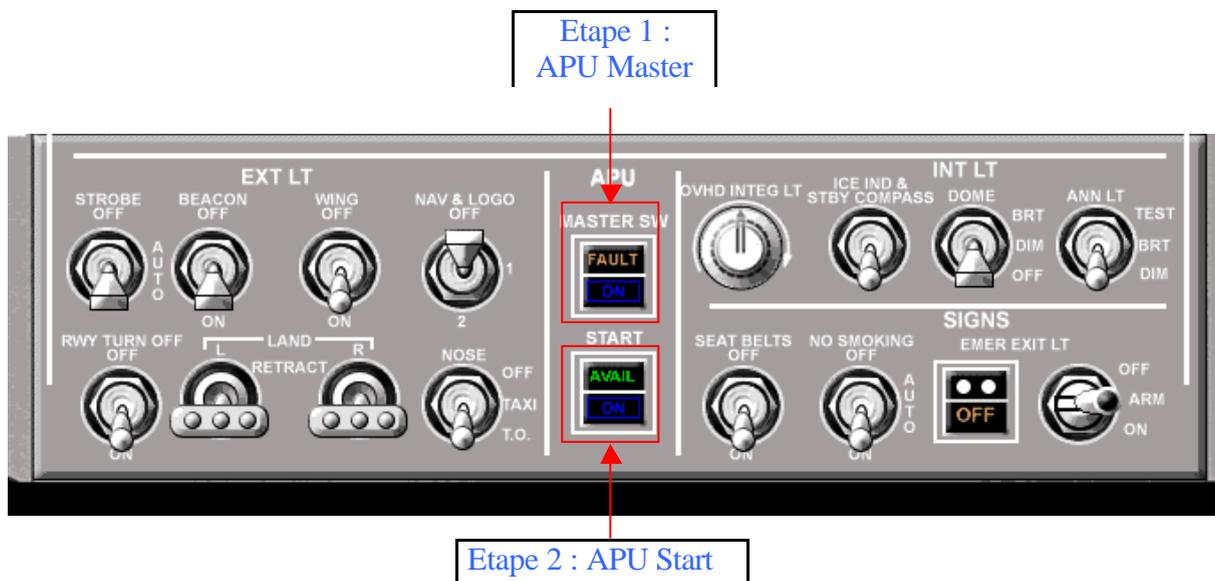


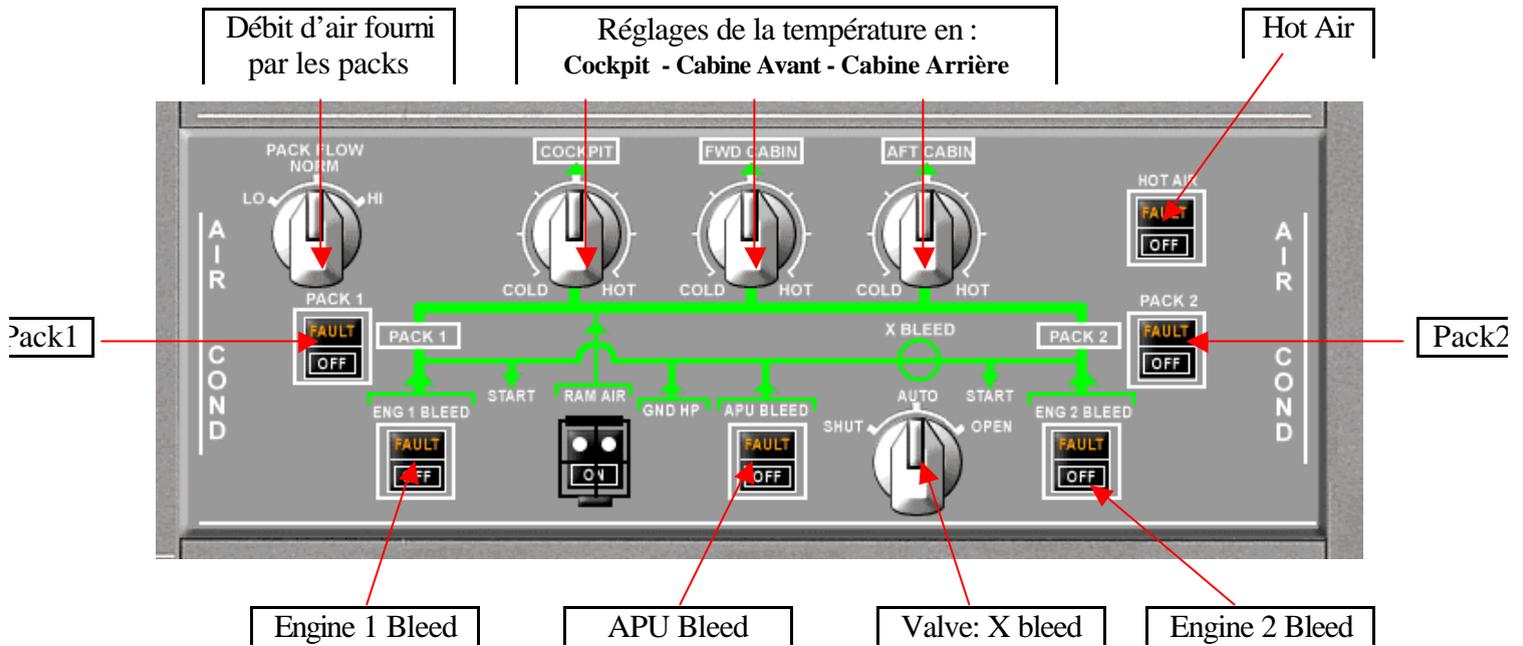
L'Electrical Control Panel est le premier instrument utilisé avant le démarrage des moteurs. Il regroupe tous les systèmes liés à l'électricité : les APU, batteries. Chez Airbus les différents circuits sont illustrés par des flèches vertes afin d'expliquer l'ordre ou les conséquences des boutons sélectionnés.

- Les **batteries** sont les 2 premiers boutons sélectionnés lorsqu'un pilote entre dans son avion. Elles permettent le démarrage de l'Auxiliary Power Unit (APU).

APU Control Panel (Etude des lumières plus tard)

- Une fois les batteries mises en route ; l'APU Master Sw doit être sélectionnée et enfin l'APU Start de même. (ordre des étapes requis).





Objectif : Comprendre le fonctionnement de « la génération pneumatique » soit l'ensemble des systèmes liés à « L'Air Conditionning »

- Une fois l'APU Master mis en état de fonctionnement, l'APU Bleed peut être mis en route au sol à partir du panneau nommé « Air Conditionning ». L'APU Bleed permet essentiellement une alimentation en air de l'avion. Cet air est prélevé à l'extérieur et redistribué dans les packs.
- Une valve appelé « X bleed » sert d'intercommunication entre l'APU Bleed et les packs. Si cette valve est contrôlé en mode automatique, elle s'ouvrira lorsque l'APU Bleed sera actionnée et se refermera à son extinction ou au démarrage des moteurs.
- Après la mise en route des réacteurs, ceux-ci assurent l'alimentation en air de l'ensemble de l'appareil. L'activité du réacteur, dont la température avoisine les 400°, rend l'envoi direct de l'air en cabine impossible. Ainsi l'air va procéder à de nombreuses transformations avant de pénétrer en cabine.

Parcours de l'air depuis les moteurs jusqu'aux packs, sa température et sa pression :



- Après avoir atteint la « Fan Air Valve » ainsi que le « Precooler », l'air devra subir 4 transformations. A commencer par son passage dans «l'échangeur primaire », dans «le compresseur », dans «l'échangeur principal » et enfin dans «la turbine ».



Ces 4 étapes constituent le fonctionnement des packs qui permettent de passer d'une température chaude maximum (en raison de l'activité du réacteur) à une température froide maximum (en raison du fonctionnement des packs).

- Une fois l'air le plus froid obtenu, la température de cet air sera modifié à l'aide de divers mélanges effectués en fonction des paramètres de pression et de température requis par l'outil en question (Cabine, soute ... : ces outils présentent des demandes de température et pression différentes).

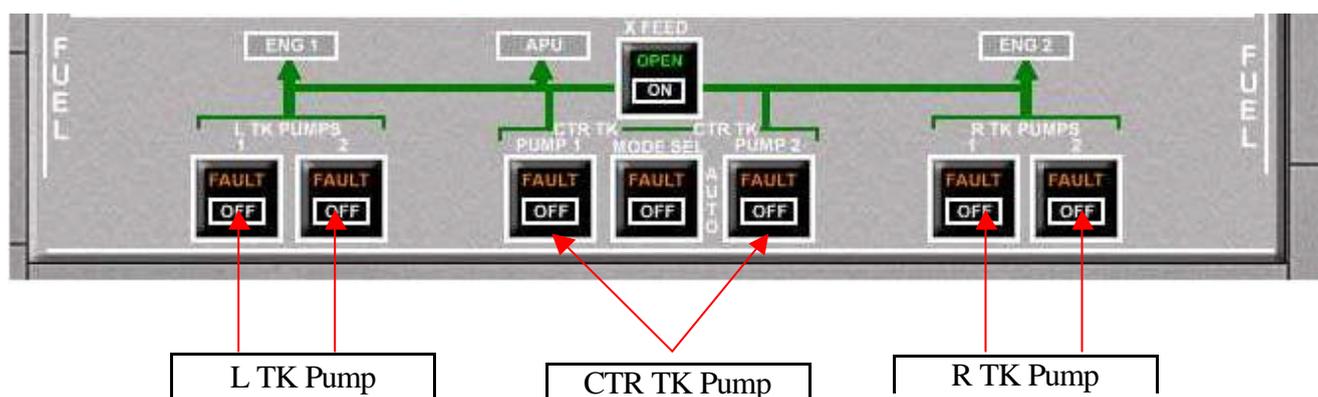
- En ce qui concerne la circulation de l'air en cabine, l'air frais des packs est tout simplement mélangé à un autre air, provenant de la Hot Air Valve, et permettant à celui-ci d'adopter des températures correctes pour les passagers. Il est possible de la faire varier entre 18°et 30° selon les conditions du vol à l'aide des 3 boutons : « Cockpit - FWD Cabin - AFT Cabin ».

Le carburant

Objectif 1 : Comprendre le fonctionnement du carburant dans un avion de ligne

- L'Airbus 320-200 accueille, au sein de sa carlingue, un réservoir appelé Caisson central ou Center Tank pouvant contenir jusqu'à 6500 Kg de fuel.
- Ses ailes sont chacune composées de 2 réservoirs différents l'un de l'autre (donc 4 en tout). Le premier, appelé Inner Tank, est situé à proximité de la carlingue, le second nommé Outer Tank au bout des ailes.
- Le vidage des 5 réservoirs se réalise dans un ordre chronologique bien précis. Les moteurs prélèvent tout d'abord le carburant nécessaire dans le réservoir central, une fois, celui-ci vide, les Inner Tank prennent le relais. Après que ceux-ci aient atteint un seuil d'environ 750 kg, tout le carburant contenu dans les Outer Tanks sera transféré vers les Inner Tank et celui-ci assurera alors la redistribution du fuel vers les moteurs.

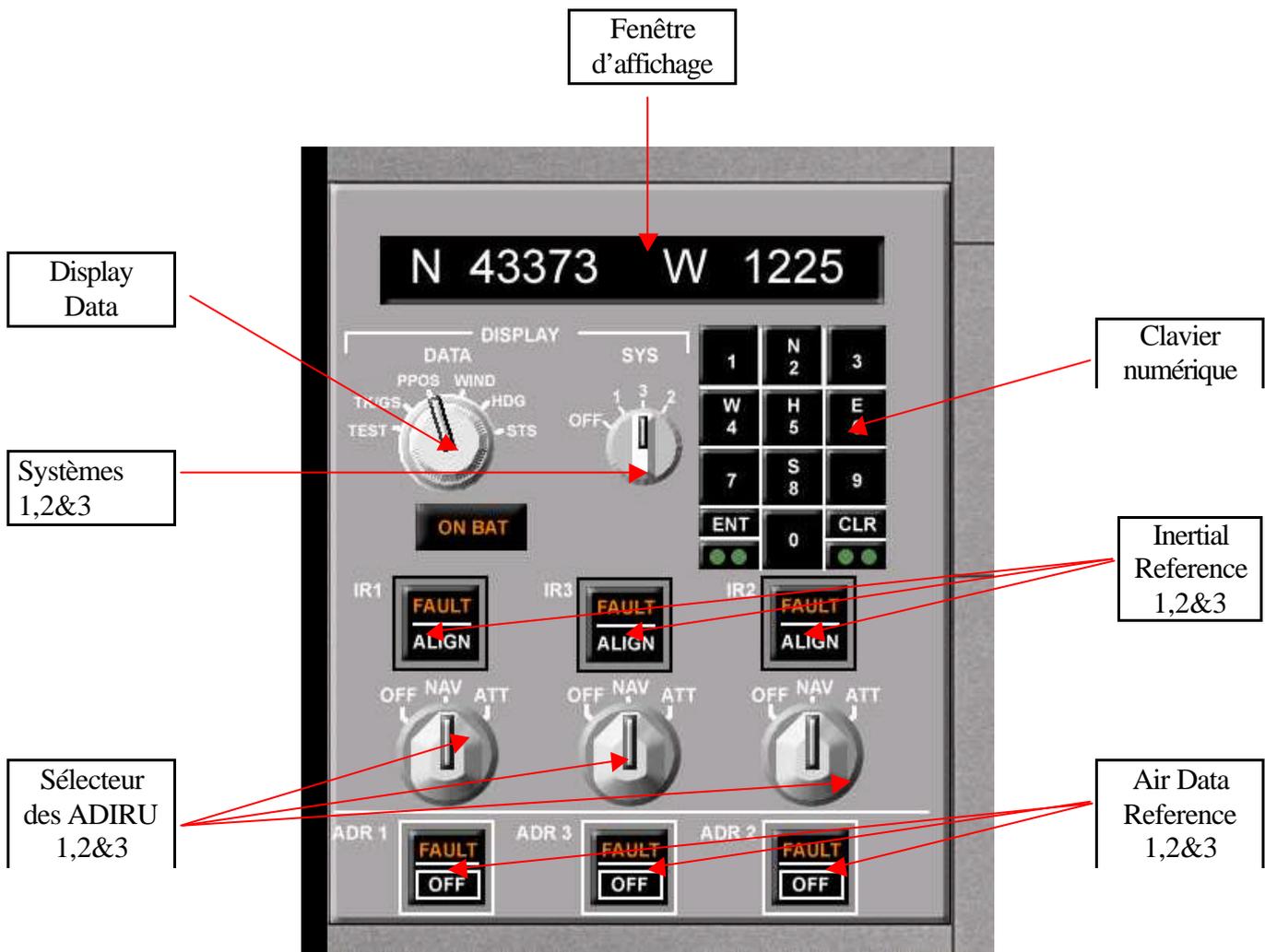
Objectif 2 : Comprendre l'utilité du panneau Fuel situé sur l'Overhead Panel



Le Panneau Fuel, présent sur l'Overhead Panel, rassemble 8 boutons répartis de manière spécifique et propre à l'organisation des réservoirs.

- En effet, les 2 premiers et derniers (L&R TK PUMPS) correspondent aux 2 pompes, présentes dans les Inner Tanks, celles-ci permettant l'alimentation en carburant des moteurs n°1&2.
- Les 3 suivants aux 2 pompes présentes dans le Center Tank. Plus précisément, le bouton central, permet de régler les 2 pompes centrales de manière manuelle ou automatique. Si les 2 pompes souhaitent être manipulées de manière manuelle, il suffira de presser le bouton central en mode manuel, et si de manière automatique le bouton central devra être pressé en mode Auto.
- La X-Fleed Valve permet aux 2 réacteurs d'être alimentés en carburant quelque soit la provenance de celui-ci. Si les réservoirs de l'aile gauche étaient vides, il suffirait d'actionner la valve x-feed afin que le moteur n°1 (soit le moteur positionné sous l'aile gauche) puisse être en état de fonctionnement grâce aux réservoirs de l'aile droite alors remplis.

Objectif : Comprendre le fonctionnement des centrales à inertie



- Les centrales à inertie, appelées ADIRS, sont composées de 3 systèmes (ADIRU = IR + ADR), fonctionnant indépendamment. Le premier système est attribué au commandant de bord, le second au co-pilote et enfin le troisième utilisé en cas de pannes des 2 précédents. Chacun de ces 3 systèmes rassemblent un Inertial Reference (IR) ainsi qu'un Air Data Reference (ADR), tous deux traitant des données différentes. A l'aide de sondes positionnées à l'extérieure du cockpit : l'IR relève en permanence : le cap, l'altitude (non barométrique), la vitesse sol et l'ADR : l'altitude barométrique, la vitesse, l'incidence et les températures. Afin d'obtenir les informations provenant à la fois de l'ADR ainsi que de l'IR, il suffit de positionner le bouton blanc en position NAV. Si par malheur, une panne survenait au niveau des ADR, le pilote pourrait malgré tout continuer à bénéficier des données de l'IR, en basculant le bouton blanc en mode ATT. Les données affichées sur les écrans de navigation et de repère proviennent des ADIRS.

- Le sélecteur Display Sys permet de sélectionner l'ADIRU ou le système que l'on souhaite analyser ou modifier. Si l'on positionne ce sélecteur au niveau du chiffre 1, toutes les données qui seront entrées par l'intermédiaire du clavier numérique seront uniquement valables pour le système 1.

- Le Display Data permet en effet au pilote de visualiser, à l'aide de l'écran d'affichage situé au dessus du sélecteur, ses différentes données. Le bouton TK/GS donne le Tank (route), le GS : la Ground Speed (soit la vitesse sol), la P POS : la position de l'appareil soit ses coordonnées géographiques, le WIND : la vitesse du vent et son cap, et enfin le HDG : le CAP.

Exemple : Si le CDB (Commandant de Bord) constate au sol que son ADIRU 1 affiche de mauvaises coordonnées géographiques, il pourra modifier l'erreur en positionnant le bouton SYS au niveau du chiffre 1, et par la suite entrera les données correctes par l'intermédiaire du clavier numérique et en réglant sur P POS le Display Data.