

CITATION X

LE PILOTE AUTOMATIQUE

Il se compose de 4 modules de commande et d'un module de visualisation :

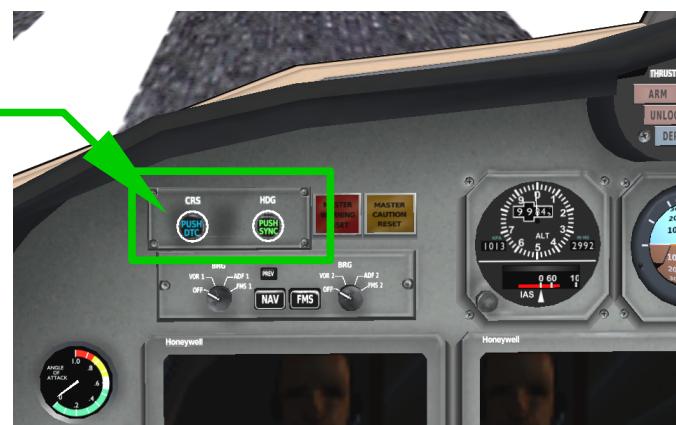
Le panneau central où sont regroupés les différents modes de fonctionnement du pilote auto



Les boutons de sélection de Course (CRS) pour le NAV2, du niveau de vol (ALT SEL) pour NAV1 et NAV2, et du Heading (HDG) pour NAV2



Les boutons de sélection de Course (CRS) et du Heading (HDG) pour le Nav1.



Le module de sélection du mode de navigation.



Le PFD (Primary Flight Display)



Balises sélectionnées :

Nav1
Nav2

Cap sélectionné par le bouton HDG



Le bouton HDG détermine le cap à suivre.

Le bouton CRS détermine l'axe à prendre pour rejoindre la balise sélectionnée.

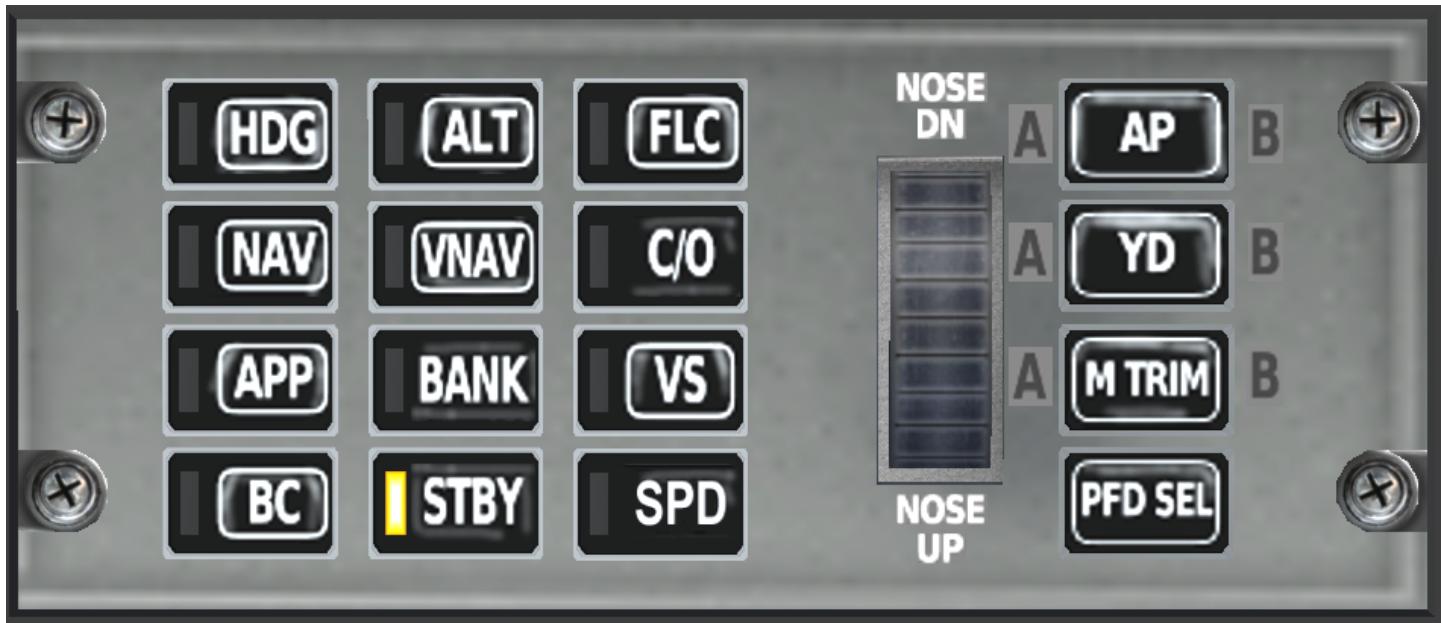


Ici, le cap sélectionné (336) permettrait à l'avion de rejoindre directement le VOR de LFLL, les deux lignes magenta étant alignées. Comme autre indication, on est à 25.4 NM du VOR qui se nomme LSE.



Ici, le petit axe magenta est décalé de 8° (2 graduations de 4°) à gauche de l'axe sélectionné (344). L'avion est donc à droite de l'axe 344 pour rejoindre le VOR. Pour cela, il doit continuer tout droit, jusqu'à ce que le petit trait magenta soit aligné avec le grand trait de la même couleur puis virer à droite pour maintenir l'axe.

Les commandes du pilote automatique :



HDG : (HEADING). Le pilote auto suit le cap affiché par le bouton HDG.

NAV : (NAVIGATION). Le pilote auto suit le cap affiché par le CRS pour rejoindre la balise sélectionnée.

APP : (APPROACH). Il permet de suivre un ILS et son GLIDESLOPE pour l'atterrissage.

BC : (BACKCOURSE). Il permet de suivre l'axe d'une balise en s'éloignant d'elle au lieu de s'en rapprocher.

ALT : (ALTITUDE). Il permet de stabiliser l'avion à l'altitude sélectionnée par le bouton ALT SEL.

VNAV : (VERTICAL NAV). Il permet de suivre les indications de direction et d'altitude données par le FMS.

BANK : Il permet de sélectionner l'angle de virage de l'avion pour atteindre le HDG : 15° ou 30°(par défaut).

La valeur est affichée sur le MFD, en bas à gauche.

STBY : (STANDBY). Position neutre du pilote auto.

FLC : (FLIGHT LEVEL CHANGE). Il permet de maintenir la vitesse lors des changements d'altitude. Par exemple, lorsqu'un contrôleur aérien demande de maintenir une vitesse de 250 knots pour changer de niveau de vol.

C/O : (CHANGE OVER). Permet au pilote automatique, lorsqu'il est en mode FLC de réguler la vitesse de l'avion en mach au lieu de knots.

VS : (VERTICAL SPEED). Il permet de maintenir un taux de montée ou de descente en ft/mn.

SPD : (SPEED) . Active la régulation de vitesse.

NOSE DN – NOSE UP : Changement manuel d'altitude lorsque le pilote automatique est en mode VS, FLC ou STBY. Changement de vitesse si SPD est activé.

AP : Mise en service du pilote automatique. Il ne peut être actif qu'au dessus de la valeur de MINIMUMS (200 ft), indiquée sur le PFD (200 RA).

YD : (YAW DAMPER) : Il agit sur le rudder pour éviter les oscillations de l'avion autour de l'axe Z (Dutch Roll). Il est intégré dans le pilote auto lorsque ce dernier est actif mais le YD peut-être utilisé seul sans le pilote automatique.

NOTA : Il n'est pas implémenté sur le Citation X tout comme M TRIM et PFD SEL.

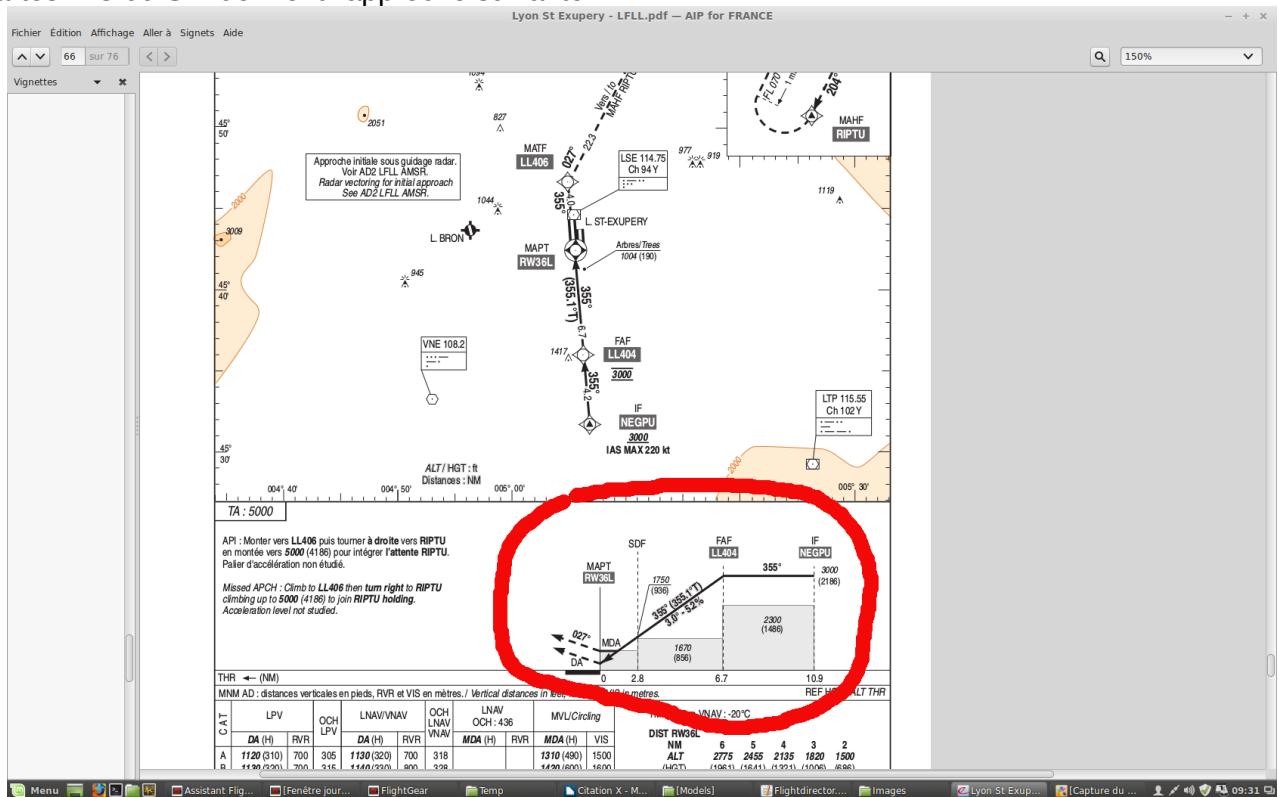
Pour mettre tout ceci en pratique, programmons un petit vol de LFLS (Grenoble St Geoirs) vers LFLL (Lyon St Exupéry).

Décollage de LFLS sur la piste 27 – Atterrissage à LFLL piste 36L.

VOR LFLL = 114.75

ILS LFLL = 110.75 axe 355°

Les cartes IAC du SIA donnent l'approche suivante :



Arrivée à 3000 pieds d'altitude à une distance de 10.9 nm du seuil de piste (IF NEPU) et maintenir cette altitude jusqu'au point FAF LL404 ou à lieu l'interception du GLIDE. L'alignement est au 355°.

Dans le RMU1, dans la partie NAV, nous entrons la fréquence 114.750 en stand-by que nous activons en la basculant sur la 1ère ligne. En stand-by, nous entrons la fréquence de l'ILS : 110.750. Nous pouvons également la saisir en 1ère ligne dans le RMU2 si nous envisageons d'utiliser NAV2.



En tournant le bouton BRG sur VOR1, nous voyons apparaître l'indication VOR1 sur le PFD ainsi que sa direction.



Idem avec le bouton BRG sur VOR2 qui nous donnera la direction de l'ILS puisque c'est celle-ci que nous avons entrée dans le RMU2.



Tout ensemble (VOR et ILS) :



Nous pouvons voir que les indications des VOR et ILS sont confondues, ce qui est normal puisque, pour ce vol, ils sont situés dans la même direction.

Nous allons maintenant régler les trajectoires qui seront prises en compte par le pilote automatique. Commençons par celui de l'ILS. L'alignement pour l'atterrissement est de 355°. Nous allons donc régler le CRS2 sur cette valeur. Pour cela nous appuyons sur le bouton NAV qui nous permet de passer sur la fonction NAV2.



L'indication ILS2 est apparue sur le PFD. Régler la COURSE (CRS2) sur 355, ce qui permettra au pilote auto de s'aligner correctement lors de l'approche.



Nous allons maintenant nous occuper de notre route pour rejoindre l'ILS.

Nous allons appuyer une nouvelle fois sur le bouton NAV pour revenir au NAV1 et donc au VOR1 qui nous permettra de faire route vers le VOR de LFLL.



Notre route va consister à décoller tout droit pour rattraper l'axe du VOR de LFLL. Nous allons donc régler le HDG dans l'axe de l'avion. Pour cela, il suffit de cliquer sur le bouton HDG. On peut aussi le faire tourner pour aligner le curseur avec le repère en haut de la rosace.



Le curseur du HDG est en place. Réglons maintenant le CRS du VOR1 à 355°, alignement pour notre approche vers LFLL. On remarque que, lorsqu'on tourne le bouton CRS du VOR1 la ligne bleue sur le MAP se déplace en fonction du cap choisi.

Tout est maintenant en place pour décoller. Nous affichons le mode HDG sur le pilote auto pour aller à la rencontre de l'axe du VOR. Le pilote auto ne pourra être enclenché (bouton AP) qu'au-dessus de 200 pieds/sol.



Nous avons engagé le pilote auto. L'avion est en montée vers 3500 ft que nous avons réglé avec le bouton ALT SEL.



En appuyant sur le bouton ALT du pilote auto, l'avion va se stabiliser à 3500 ft que nous avons réglé précédemment. Nous appuyons aussi sur le bouton NAV et l'avion va virer pour rechercher l'axe du VOR de LFLL. Le bouton HDG s'est désactivé en appuyant sur NAV.



L'avion est dans l'axe du VOR. Nous sommes à 18.3 NM de la balise.



Nous approchons (14.6 nm). Nous cliquons sur le bouton NAV pour basculer sur l'ILS 2 qui nous permettra (presque) d'atterrir en automatique. Nous avons aussi réduit l'altitude à 3000 pieds, l'interception du glide s'effectuant à cette altitude.



A 11 nm de l'arrivée nous étions à 3000 pieds comme demandé sur la carte du SIA. Nous avons donc basculé le pilote auto en mode « APP ». Le pilote auto est maintenant guidé par le glide (petit repère à droite de l'horizon artificiel) pour effectuer notre descente. La piste est proche. Train d'atterrissage sorti, volets au maxi, speedbrake sur « On » si la vitesse d'approche est trop élevée (135 knots). L'atterrissement se fait entre 115 et 125 knots), speedbrake sur « Off ». Une alarme le signalera s'il a été oublié sur « On ».



A 200 pieds sol (MINIMUMS), le pilote auto se désengage. Au pilote de faire atterrir son avion. A ce stade, il n'y a qu'à laisser venir la piste, l'avion va se poser (presque) tout seul... Penser à « arrondir » pour éviter de toucher durement la piste.

C. LE MOIGNE (clm76) - Nov 2015 – rév. Avril 2018