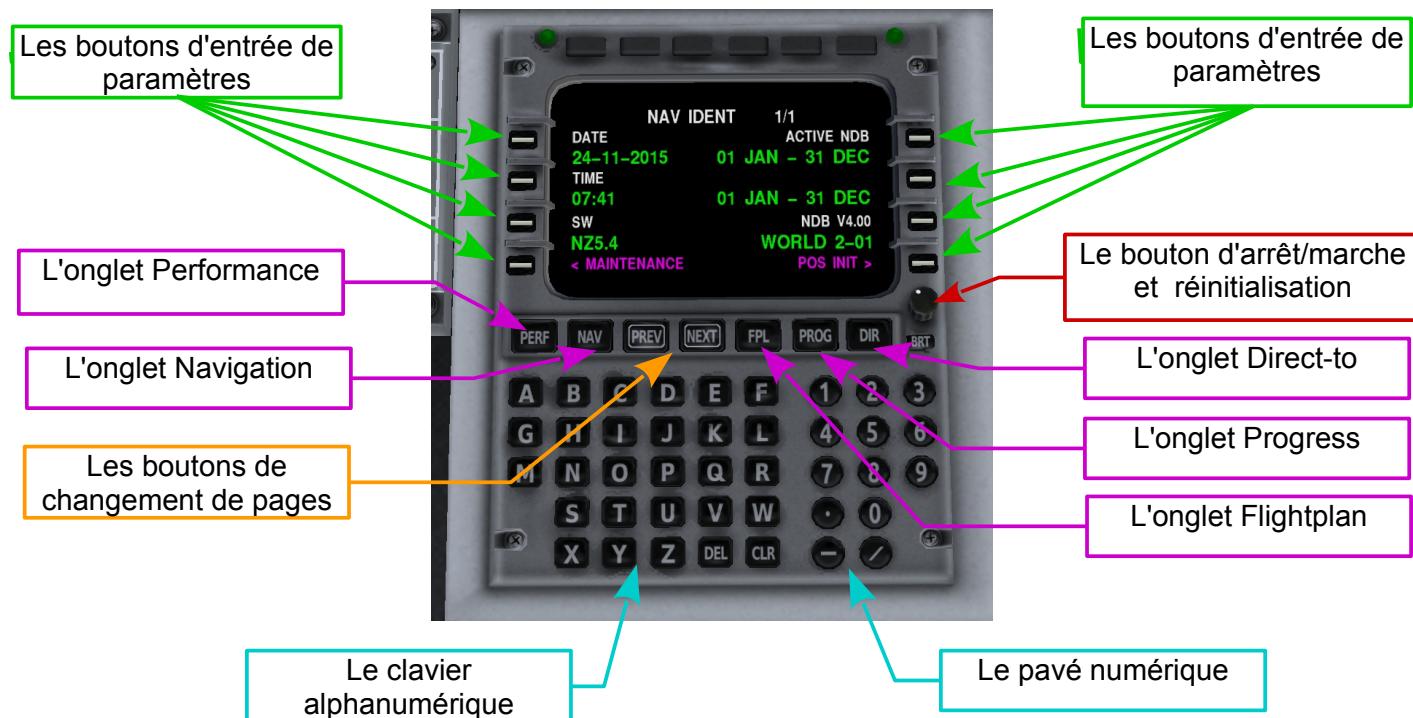


CITATION X

LE CDU

Le **CDU** (Control Display Unit) est le module d'entrée des paramètres servant au **FMS** (Flight Management System) pour gérer un plan de vol et fournir aux pilotes les données nécessaires (pilotage, carburant, estimées ...).

Il se présente comme ceci :



L'écran que nous voyons est celui qui est affiché à la mise sous tension de l'appareil.

Pour bien comprendre la logique de paramétrage du CDU, nous allons programmer un vol de LFOH (Le Havre) vers LFRK (Caen) en faisant une verticale balise de DVL (Deauville).

Nous allons commencer par **initialiser** notre CDU, en appuyant sur la touche en face de **POS INIT** (Position initialisation).



L'écran suivant s'affiche alors :



Les coordonnées GPS du lieu sont affichées ainsi que l'aéroport et la piste



Le plan de vol peut maintenant être chargé en appuyant sur **FLT PLAN**

Le premier écran d'entrée des données du plan de vol s'est affiché. Partons du principe que nous n'avons pas de plan de vol déjà enregistré ou que nous allons paramétriser un nouveau plan de vol :

L'aérodrome et la piste sur laquelle nous sommes s'affichent automatiquement



Nous allons entrer l'aérodrome de destination en tapant au clavier alphanumérique LFRK

LFRK s'est inscrit dans la ligne du scratchpad

Pour valider LFRK, appuyer sur le bouton correspondant à notre destination



Une nouvelle page vient de s'afficher permettant d'entrer des Waypoints (Wp).

LFRK est bien validé comme aérodrome de destination



Il faut aussi renseigner la piste (Runway) d'arrivée.



Pour cela appuyons sur le bouton en face de ARRIVAL

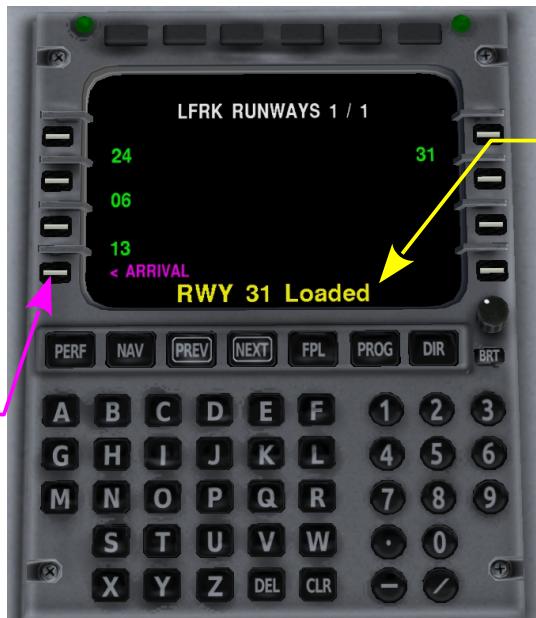


Appuyons sur le bouton en face de RUNWAY



La liste des pistes de LFRK s'est affichée

Nous choisissons la piste 31 qui a la chance d'avoir un ILS, en cliquant sur le bouton correspondant



La piste 31 est bien enregistrée

Retournons à notre page précédente



Retournons à notre plan de vol



La piste 31 apparaît ici

Occupons-nous maintenant du départ en cliquant sur ce bouton

Les pistes de LFOH sont ici.
Comme nous avons vu dans
les écrans précédents que
nous étions sur la piste 04,
inutile de la resélectionner



Nous allons paramétriser les
SIDs (Standard Instruments
Departure)



Seuls les SIDs générés par Fg
sont accessibles, donc nous
les choisissons.



Les SIDs système sont
chargés



Ainsi que leurs altitudes (définis par FG) ...

... et la vitesse de l'avion (définie dans le CDU, page PERF).
Vitesse en kt et mach

La page suivante, en appuyant sur le bouton NEXT :

Ces 3 SIDs n'ont pas d'altitude calculées, nous pourrions donc les supprimer mais nous les garderons dans notre exemple



XX

Pour supprimer une entrée, appuyer sur DEL.

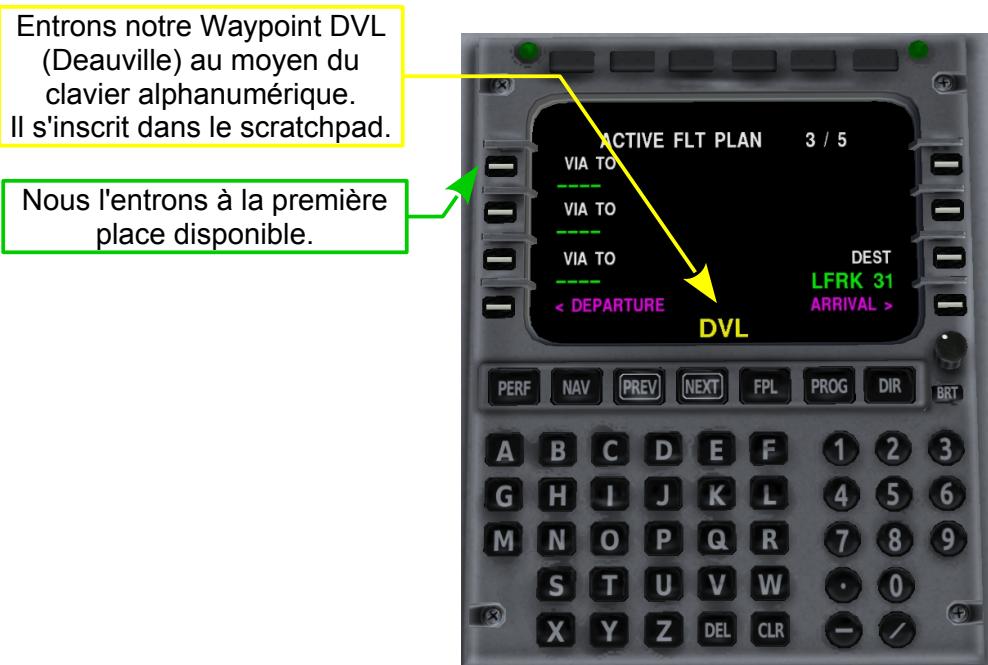
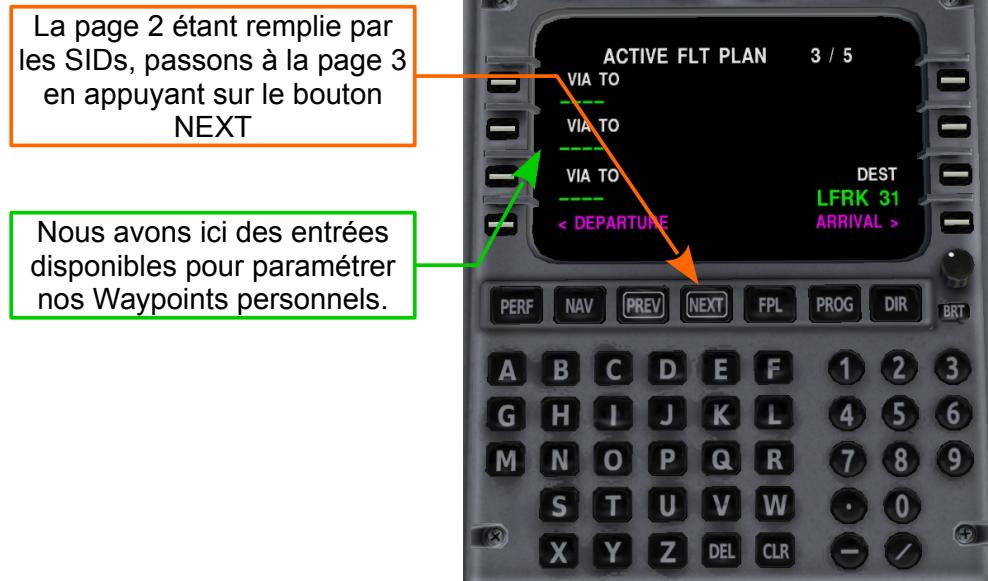
DELETE s'inscrit dans le scratchpad





xx

Reprendons notre plan de vol :





Nous pourrions aussi entrer une altitude mais nous n'en aurons pas besoin pour ce vol.

Nous allons maintenant nous préoccuper de l'arrivée à destination. Cliquons donc sur ARRIVAL



Puis DEFAULT (Wp calculés par FG)

DEFAULT est chargé

Revenons à notre page ARRIVAL





Nous en avons terminé avec nos Wp d'approche.
Revenons à notre plan de vol
(Nota : Les STARS ne sont fournis par FG)



Nous voilà revenus à la première page de notre Flightplan.
Pour passer à la suivante, cliquons sur NEXT



Les Wp d'approche sont bien enregistrés.

Avec leurs vitesses (kt et mach) et altitudes (ft) pour ceux générés par FG

Avec un nouveau clic sur NEXT nous afficherons la page suivante

C'est le dernier Wp d'approche car il porte la marque GS (GlideSlope)

Attention : Si des modifications ou des ajouts de Wp sont nécessaires, il faut le faire avant la clôture du Plan de vol.



Nous allons pouvoir clôturer notre Plan de vol. Pour cela, nous cliquons sur le bouton en face de l'aérodrome d'arrivée.

Nous allons le transférer sur l'emplacement libre en appuyant sur le bouton correspondant.



LFRK s'est inscrit dans le scratchpad.

C'est la dernière page de notre Plan de vol. LFRK s'est inscrit comme dernier Wp.
Nous allons pouvoir sauvegarder notre Plan de vol



Au moyen des claviers numérique et alphanumérique, entrons l'intitulé de notre plan. Nous sommes limités à treize caractères.



Cliquons sur ce bouton pour enregistrer notre plan.



Notre plan est sauvegardé dans « .fgfs/aircraft-data/FlightPlans »

Plusieurs clics sur PREV ou un seul sur FPL permettent de revenir à la première page de notre plan de vol.



Pour modifier un plan de vol clôturé, il faut ... le dé-clôturer



Ce plan de vol est clôturé car l'aérodrome de destination est le dernier Waypoint

Pour dé-clôturer le plan, appuyer sur la touche DEL



DELETE s'inscrit dans le scratchpad

En appuyant sur le bouton en face de LFRK 31, celui-ci disparaît et ... dé-clôtture le plan de vol.



Le plan de vol étant clôturé, nous allons nous intéresser aux autres paramètres du vol avec FMS.



En appuyant sur le bouton PERF, nous entrons dans les pages PERFORMANCE du CDU

En appuyant sur le bouton en face de FLT PLAN ou sur FPL nous pouvons retourner sur les pages du Plan de vol

En appuyant NEXT ou sur NEXT PAGE, nous entrons sur la seconde page des Performances



C'est ici (et à la page suivante) que se programment les différentes limitations de vitesse. Celles qui sont inscrites sont celles par défaut. Elles sont modifiables en entrant une valeur en kt ou mach et en cliquant sur le bouton correspondant

L'altitude de croisière peut aussi être paramétrée

Appuyer ici, ou sur NEXT, pour passer à la page suivante



Sur cette page se programment les zones de départ et d'arrivée (CTR) avec leurs restrictions que l'on trouve sur les cartes aéronautiques
Ici, la vitesse de décollage est limitée à 200 kt dans un cylindre de 2500 ft de haut et de rayon 4.0 nm autour de l'aérodrome.

Appuyer ici, ou sur NEXT, pour passer à la page suivante

Sur cette première page nous programmons la vitesse d'approche et la distance (30 nm par défaut) à partir de laquelle l'avion va prendre sa vitesse d'approche et commencer sa descente.



Appuyer ici, ou sur NEXT, pour passer à la page suivante

Sur cette seconde page, nous programmons les vitesses d'approche en fonction des volets. Ces valeurs par défaut sont celles préconisées par le manuel de l'avion.



Appuyer ici, ou sur NEXT, pour passer à la page suivante

Dernière page du module PERFORMANCE.

Le poids à vide de l'avion (lbs)

La poids de carburant (lbs)

Le poids du fret (lbs)

Le nombre de passagers (maximum 12). Le CDU rajoute automatiquement les 2 pilotes.

Le poids total passagers + pilotes calculé par le CDU (lbs)

Le poids total de l'avion calculé par le CDU (lbs).

RETURN pour revenir à la première page ou PREV, pour la page précédente.



Nota : Les modules NAV – PROG et DIR sont en construction.

Pour mettre en pratique ce que nous venons de voir, programmons-nous un petit vol de LFOH vers LFRK en passant par DVL. C'est le plan de vol que nous avons sauvegardé plus haut.





Puis sur FLT PLAN

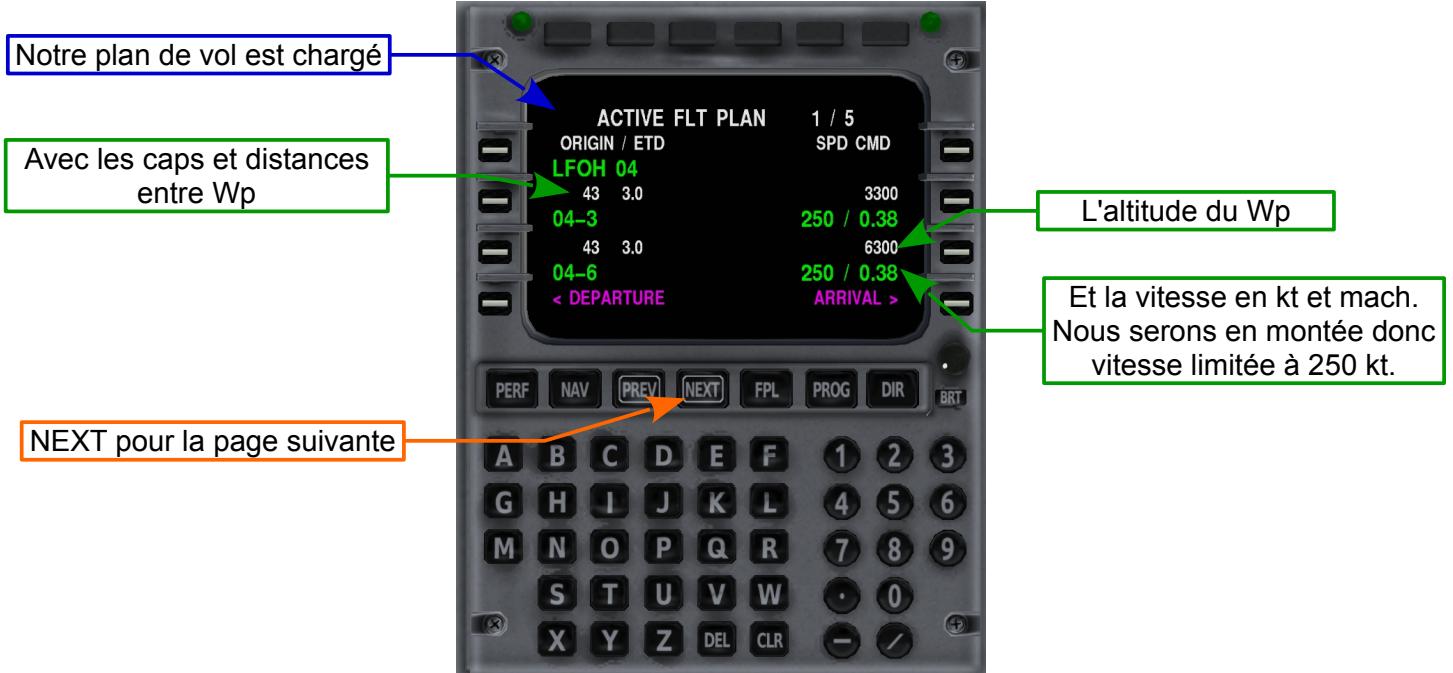


Nous sommes arrivés sur la première page du Plan de vol.

Nous cliquons sur FPL LIST pour voir nos plans de vol précédemment enregistrés.



Nous choisissons celui que nous avons construit précédemment.





Le CDU est prêt. Occupons-nous des autres instruments : le RMU (Radio Management Unit). Nous allons y paramétrer la fréquence de l'ILS qui nous permettra un atterrissage aux instruments. Nous prendrons le RMU côté copilote (NAV2) pour limiter les manipulations au tableau de bord.





Notre RMU est maintenant programmé pour intercepter l'ILS de LFRK.

Nous faisons passer notre fréquence d'ILS de la zone d'attente vers la zone active.



Sur le panneau des boutons de NAV nous positionnons le NAV1 sur FMS1.

Et le bouton NAV2 sur VOR2 qui est l'ILS que nous venons de programmer





Nous appuyons sur le bouton NAV (par défaut sur NAV1) pour le faire passer sur NAV2 et faire apparaître les indications concernant l'ILS.





Avec le bouton CRS de la vue précédente on va afficher le cap 307 qui est l'alignement de la piste 31 de LFRK (et de l'ILS)



L'ILS étant réglé, nous basculons en mode FMS

Nous sommes bien en mode FMS

Le cap à suivre pour le premier Wp est celui qui a été calculé par le CDU et affiché sur la première page du Plan de vol (ACTIVE FLT PLAN 1/5)

Il n'y a rien à régler pour la fonction FMS, tout ayant été fait dans le CDU.

Nous préparons notre pilote auto en appuyant déjà sur la touche VNAV





NAV et VNAV sont allumés

De PTCH (Pitch) et ROLL lorsqu'on était en STBY (Standby) on est passé à VALT et LNAV : L'altitude et le maintien du cap seront gérés par le pilote auto.



En mode FMS, la consigne d'altitude du prochain Wp est affichée ici.

La consigne de vitesse pour aller au prochain Wp est affichée ici. 200 kt est la vitesse à respecter dans la zone des 4nm autour de l'aérodrome (programmée dans le CDU).



Le pilote auto ne pourra être enclenché qu'à 200 ft sol.

Tout est maintenant prêt pour le décollage.

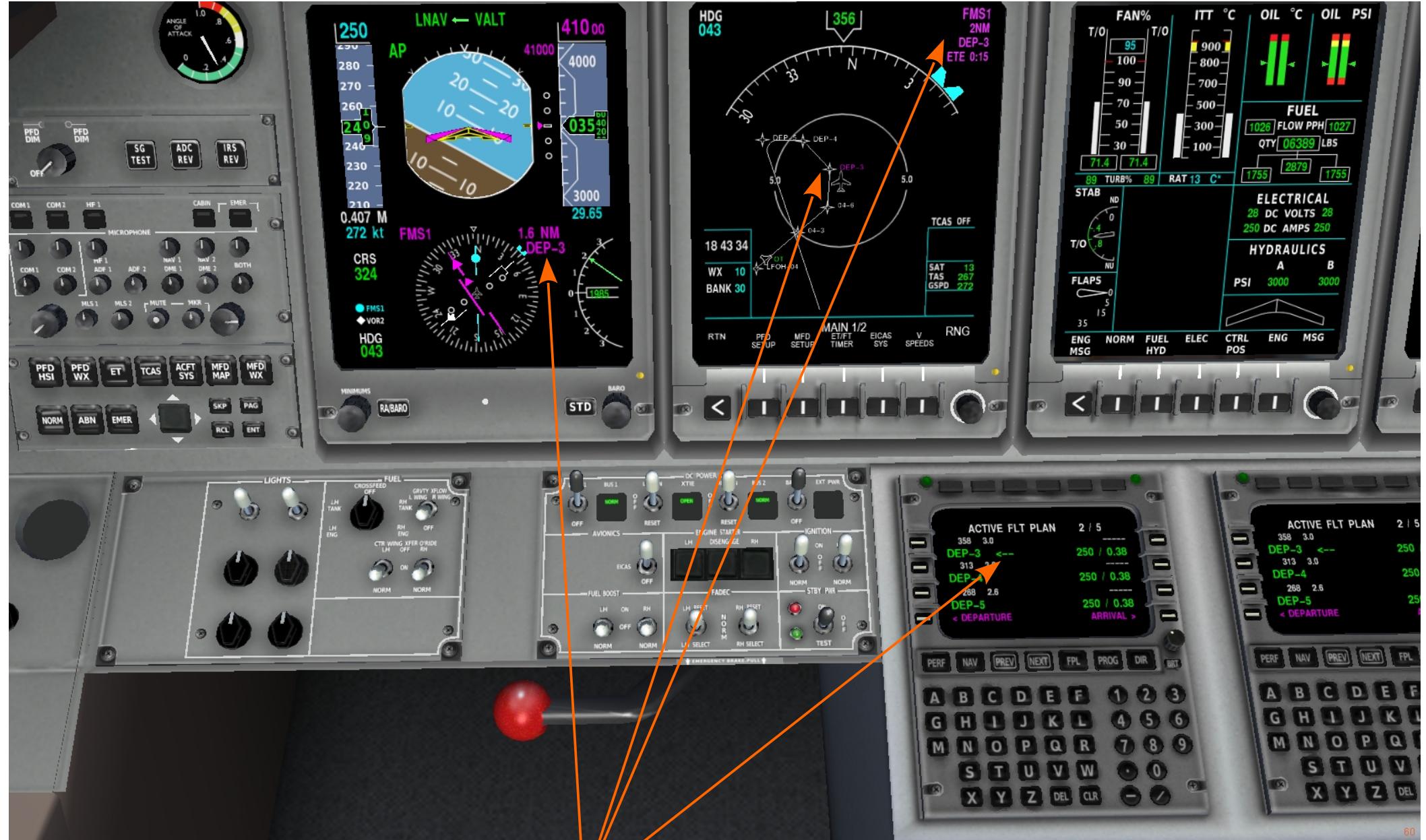


Nous venons de décoller. La vitesse est limitée à 200 kt car nous ne sommes pas sortis de la CTR (4 nm – 2500 ft)

Le prochain Wp est celui indiqué par la flèche.



Nous sommes sortis de la CTR, la montée s'effectue maintenant à 250 kt.



L'avion suit la trajectoire programmée. Nous arrivons au Wp DEP-3.



Le Wp DEP-3 n'a pas d'altitude enregistrée.
Le CDU considère donc qu'il peut atteindre l'altitude de croisière, ici le FL410



Aux environs de 5200 ft, nous avons décidé de maintenir ce niveau de vol. En appuyant sur le bouton ALT SEL, l'altitude sera stabilisée au FL immédiatement supérieur, ici FL 55. (On peut aussi tourner le bouton pour diminuer la consigne de niveau de vol ... mais c'est plus long !...)



Le niveau de vol est atteint, l'avion va prendre sa vitesse de croisière (Cruise Speed) programmée dans le CDU.



Nous sommes à moins de 30 nm de l'arrivée. L'avion a entamé sa descente pour s'aligner sur les altitudes demandées par les Wp d'approche et prend sa vitesse d'approche.



L'avion arrive dans la zone d'approche et sera bientôt en mesure d'intercepter le Glide.



L'avion est en finale.

Sortie du train d'atterrissement et 5° de volets



Le CDU a réduit la vitesse de l'avion en fonction des volets.

Le train est sorti et verrouillé.



Le Glide a été intercepté. Nous sommes à 7nm de l'arrivée. Le pilote automatique a basculé en mode APP (Approach).

Le CDU ne régule plus la vitesse. C'est le pilote qui doit reprendre le contrôle de la vitesse par les throttles



Vitesse d'approche environ 140 kt, plein volets

La pente de descente est gérée par le Glide slope.



Une voix-off vient d'annoncer « Minimums ». Nous sommes à 200 ft sol, le pilote automatique s'est désactivé. L'avion est sous le contrôle du pilote... mais il va se poser pratiquement tout seul.