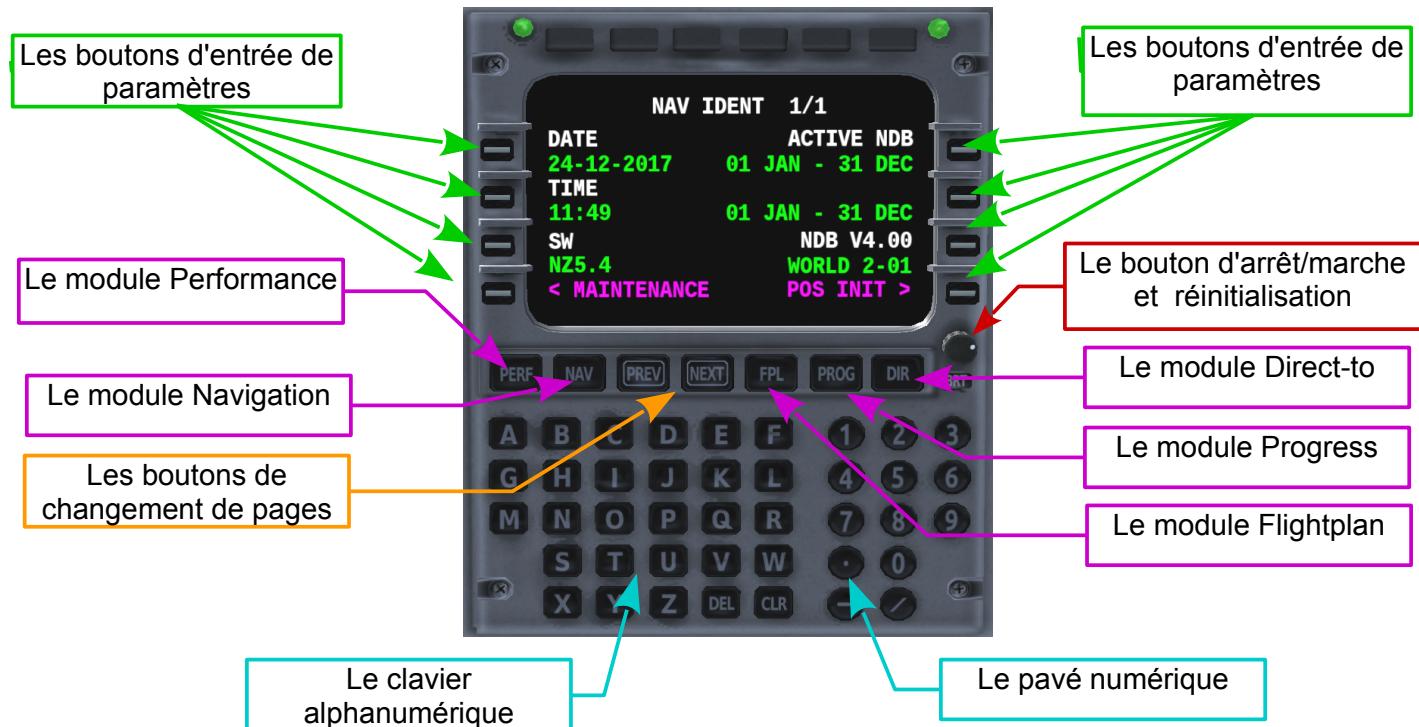


CITATION X

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, consommations 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 appuyer sur n'importe lequel de ces 3 boutons



POSITIONNING

L'aérodrome et la piste sont affichés

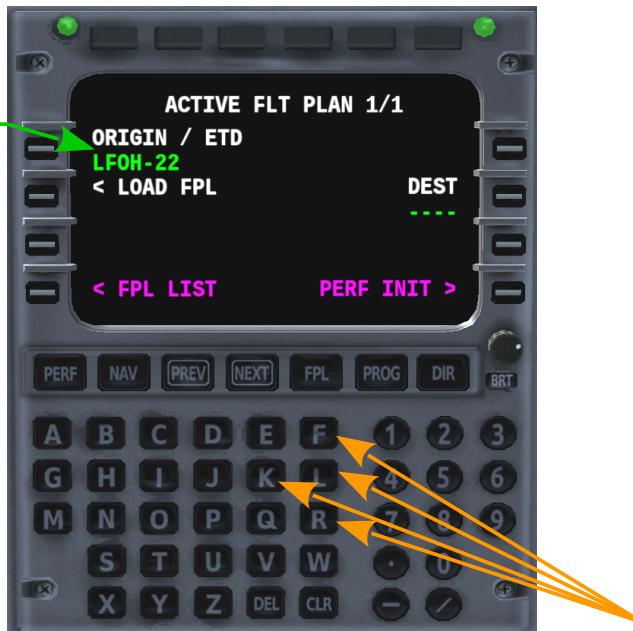
Les coordonnées GPS du lieu sont affichées.

Les databases sont chargées



La première page d'entrée des données du plan de vol s'est affichée. N'ayant pas de plan de vol déjà enregistré, nous allons en paramétrer un:

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 sur la dernière ligne (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



Les pistes de LFOH sont ici.
Comme nous sommes déjà sur la piste 22, inutile de la sélectionner à nouveau



Nous allons paramétriser les
SIDs (Standard Instruments
Departure)



Les SIDs sont chargés





La page suivante, en appuyant sur le bouton NEXT :



Pour supprimer une entrée, appuyer sur DEL.

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





Nous avons supprimé le waypoint 22-6 en cliquant sur le bouton correspondant



La page 2 étant remplie par les SID's, passons à la page 3 en appuyant sur le bouton NEXT

Nous avons ici des entrées disponibles pour paramétriser nos waypoints personnels.



Entrons notre waypoint DVL au moyen du clavier alphanumérique.
Il s'inscrit dans le scratchpad.

Nous l'entrons à la première place disponible.



Nous pouvons aussi entrer une altitude sous la forme « feet » ou FL et une vitesse sous la forme kt ou mach (ici 330 kt)

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



Nous sélectionnons APPROACH



Revenons à notre page ARRIVAL

DEFAULT est chargé

Puis DEFAULT (waypoints calculés par FG)



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



Nous voici revenus à la première page de notre plan de vol.
Pour passer à la suivante, cliquons sur NEXT



Les waypoints d'approche sont bien enregistrés.

Avec leurs altitudes (ft) générées par FG

Avec un nouveau clic sur NEXT nous afficherons la page suivante





Retour à la première page.
La flèche indique la position
de l'avion qui est
actuellement en bout de
piste, prêt à décoller



Programmation d'un déroutement



Le déroutement se programme à partir de la page de sauvegarde du plan de vol, en appuyant sur le bouton « ALTERNATE »



Le départ reste inchangé et s'affiche automatiquement

Choisissons LFRN (Rennes) comme aérodrome de déroutement



L'aérodrome de déroutement est validé en appuyant sur ce bouton.

L'accès à la liste des pistes d'atterrissement se fait par ce bouton.



Choisissons la piste 28.



Accès à la page de saisie des waypoints au moyen de ce bouton.

Confirmation de la sélection de piste

Cette page permet l'entrée des waypoints avec leur altitude et vitesse, comme sur le plan de vol principal.

Il n'y a pas d'accès à la liste « Star » et « Approach » comme sur le plan de vol principal. Une approche par défaut sera automatiquement générée si le déroutement est choisi en vol.



Nous choisissons la balise LGL en cas de déroutement



LGL est entré ici.





Nous pouvons également choisir une altitude de passage de la balise



L'altitude est entrée sur la ligne correspondant au waypoint. Elle est automatiquement convertie dans le bon format.



Nous clôturons le plan de vol de déroutement en cliquant sur ce bouton...



... Puis en appuyant sur le bouton d'un emplacement libre.

Retour au plan de vol principal par ce bouton.

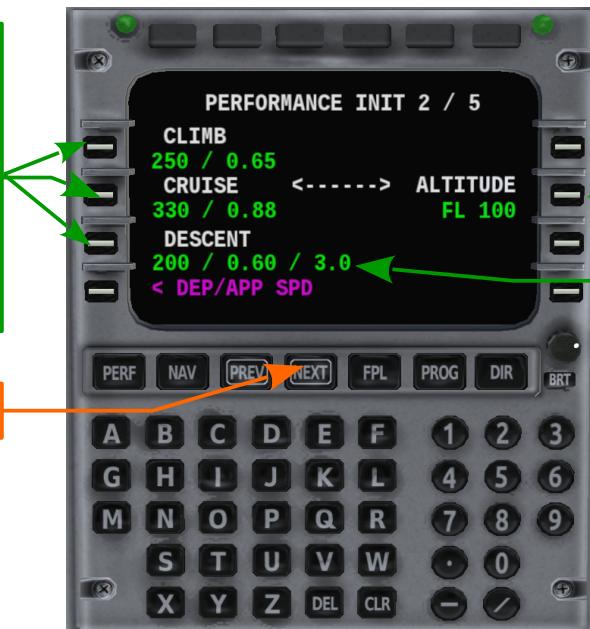


Le module **PERF** (Performance)



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

La seconde page est accessible par les boutons **NEXT** ou **NEXT PAGE**



C'est ici 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

Programmation de l'altitude de croisière

La pente de descente peut être programmée entre 3 et 5 °.

Page suivante

Sur cette page se programment les zones de départ et d'arrivée (CTR) avec leurs restrictions indiquées 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.

Page suivante



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



Dernière page du module PERFORMANCE.

Le poids à vide de l'avion (lbs)

La poids de carburant (lbs)

Le poids du fret (lbs)

Page précédente



Le nombre de passagers (8 max), les 2 pilotes et la référence de calcul de poids. Le nombre de passagers est modifiable par le bouton correspondant

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

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

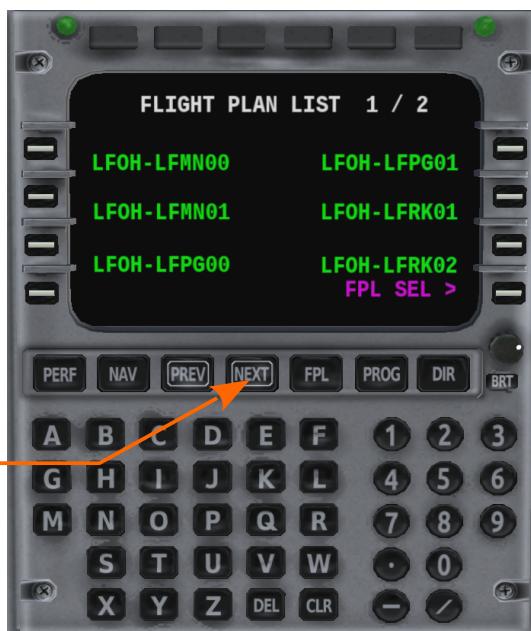
Retour à la première page du module PERFORMANCE

Le module NAV (Navigation)



Les pages NAV sont accessibles par le bouton NAV.

La sélection de FPL LIST permet d'afficher les plans de vol enregistrés.



Les plans de vols déjà enregistrés s'affichent sur les pages correspondantes



Le bouton NEXT nous montre la page suivante



Choisissons ce plan de vol



L'aérodrome d'origine

Celui de destination

Un appui sur ce bouton donne accès aux détails de ce plan de vol

Accès à la page d'activation sans passer par la page de détail du plan de vol

La page de détail du plan de vol sélectionné



La distance à parcourir

Le temps estimé pour parcourir cette distance à la vitesse de 330 kt (ici 23 mn)

Retour à la liste des plans de vol enregistrés

Accès à la page d'activation



Activation de ce plan de vol

Ce message indique qu'un plan de vol est déjà activé et demande la confirmation du remplacement du plan de vol en cours par celui-ci



L'appui sur ce bouton remplace l'ancien plan de vol par celui-ci



Désactivation de ce plan de vol si celui-ci était actif



Confirmation de la désactivation du plan de vol



Ce message apparaît si ce n'est pas le plan actif



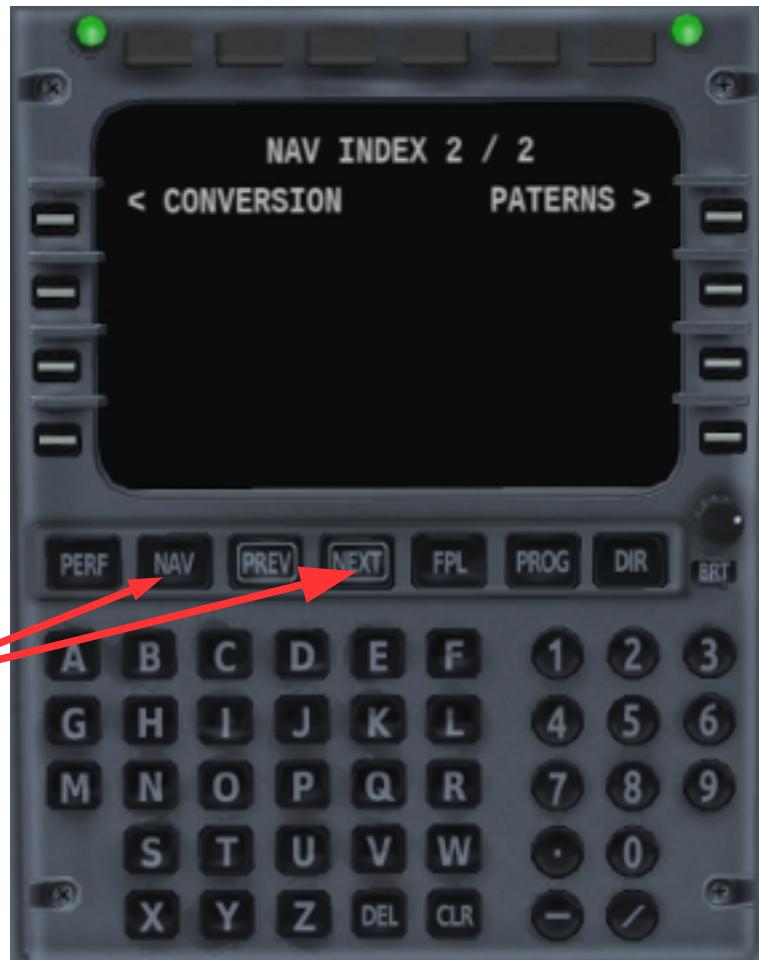
Accès au module PERF
(Performance)

Voir le module PERF décrit plus haut



Pages CONVERSION

Les pages CONVERSION sont accessibles depuis le menu NAV du CDU, page NAV INDEX 2/2.



Les deux premières pages permettent la conversion des unités anglaises en unités métriques et vice-versa.
La troisième page permet la conversion des poids et volumes.
La dernière page permet la conversion des QFE en QNH et inversement.

CONVERSION 1/4

Cette page permet la conversion entre les unités anglaises et métriques des longueurs, poids et volumes.



1L
2L
3L
4L

1R
2R
3R
4R

1L – L'entrée en feet sur cette ligne donnera le résultat équivalent en mètres sur la ligne 1R.

1R – L'entrée en mètres donnera son équivalent en feet sur la ligne 1L ainsi que le niveau de vol FL (Flight Level).

2L et 2R – L'entrée en pounds ou kilogrammes donne le poids équivalent dans l'unité opposée.

3L et 3R - L'entrée en gallons ou litres donne le volume équivalent dans l'unité opposée.



CONVERSION 2/4

Cette page permet la conversion entre les unités anglaises et métriques de température, vélocité et distance.



1L et 1R – Conversion degrés Farenheit en degrés Celcius et inversement.
Echelle de -112 à 129 °F et -80 à 54 °C.

2L et 2R – Conversion des knots (KTS) en mètres par seconde (M/S) et inversement. Echelle de 0 à 999.9.

3L et 3R – Conversion des nautical miles (NM) en kilomètres (KM) et inversement.

CONVERSION 3/4

Cette page permet la conversion entre les unités anglaises et métriques pour les poids et volumes. La conversion est effectuée en fonction d'un poids spécifique défini aux lignes 3L ou 3R.



1L – Une entrée en pounds sur cette ligne permettra l'affichage de son équivalent en gallons (2L), kilogrammes (1R) et litres (2R). La conversion est effectuée en fonction du poids spécifique affiché sur la ligne 3L ou 3R.

1R – Une entrée en kilogrammes sur cette ligne affichera les correspondances en pounds (1L), gallons (2L) et litres (2R). La conversion est effectuée en fonction du poids spécifique affiché sur la ligne 3L ou 3R.

2L – Une entrée en gallons sur cette ligne affichera les correspondances en pounds (1L), kilogrammes (1R) et litres (2R). La conversion est effectuée en fonction du poids spécifique affiché sur la ligne 3L ou 3R.

2R – Une entrée en litres sur cette ligne affichera les correspondances en pounds (1L), kilogrammes (1R) et gallons (2L). La conversion est effectuée en fonction du poids spécifique affiché sur la ligne 3L ou 3R.

3L et 3R – Cette ligne affiche le poids spécifique permettant les conversions des lignes précédentes. Les valeurs par défaut de 6.667 et 0.799 correspondent à du Kérosène. Elles peuvent être changées par le pilote et sont conservées jusqu'à la fermeture de Fg, même en cas de réinitialisation du CDU.

CONVERSION 4/4

Cette page est utilisée pour les conversions de QFE vers QNH et inversement.

Le QNH indique la hauteur de l'avion par rapport au niveau de la mer. Le QFE indique la hauteur de l'avion par rapport au sol. Si l'avion est au sol, l'altimètre réglé au QFE donnera une valeur de 0.

La conversion QNH / QFE ou inversement ne peut s'effectuer que si une altitude (en feet) est présente à la ligne 1R. Si aucune altitude n'est présente, la conversion ne donnera que les valeurs de QNH ou QFE en inches de mercure, millibars/hectopascals et millimètres de mercure.



1R – Cette ligne est utilisée pour entrer l'élévation d'un aéroport. Si un plan de vol est actif, cette ligne affichera l'élévation de l'aéroport de destination. L'entrée d'une autre valeur est permise. La touche DEL du clavier du CDU permet de réinitialiser la valeur par défaut : l'élévation de l'aéroport de destination si un plan de vol est activé, sinon des pointillés. L'élévation doit être entrée en feet.

2R – L'entrée sur cette ligne d'un QNH en inches de mercure affichera son équivalence en millibars/hectopascals (3R) et millimètres de mercure (4R). Si une élévation existe à la ligne 1R, le QFE est affiché en inches de mercure (2L), millibars/hectopascals (3L) et millimètres de mercure (4L). La touche DEL du clavier du CDU permet de remettre les pointillés par défaut.

3R – L'entrée sur cette ligne d'un QNH en millibars/hectopascals affichera son équivalence en inches de mercure (2R) et millimètres de mercure (4R). Si une élévation existe à la ligne 1R, le QFE est affiché en inches de mercure (2L), millibars/hectopascals (3L) et millimètres de mercure (4L). La touche DEL du clavier du CDU permet de remettre les pointillés par défaut.

4R – L'entrée sur cette ligne d'un QNH en millimètres de mercure affichera son équivalence en inches de mercure (2R) et millibars/hectopascals (3R). Si une élévation existe à la ligne 1R, le QFE est affiché en inches de mercure (2L), millibars/hectopascals (3L) et millimètres de mercure (4L). La touche DEL du clavier du CDU permet de remettre les pointillés par défaut.

2L – L'entrée sur cette ligne d'un QFE en inches de mercure affichera son équivalence en millibars/hectopascals (3L) et millimètres de mercure (4L). Si une élévation existe à la ligne 1R, le QNH est affiché en inches de mercure (2R), millibars/hectopascals (3R) et millimètres de mercure (4R). La touche DEL du clavier du CDU permet de remettre les pointillés par défaut.

3L – L'entrée sur cette ligne d'un QFE en millibars/hectopascals affichera son équivalence en inches de mercure (2L) et millimètres de mercure (4L). Si une élévation existe à la ligne 1R, le QNH est affiché en inches de mercure (2R), millibars/hectopascals (3R) et millimètres de mercure (4R) La touche DEL du clavier du CDU permet de remettre les pointillés par défaut.

4L – L'entrée sur cette ligne d'un QFE en millimètres de mercure affichera son équivalence en inches de mercure (2L) et millibars/hectopascals (3L). Si une élévation existe à la ligne 1R, le QNH est affiché en inches de mercure (2R), millibars/hectopascals (3R) et millimètres de mercure (4R) La touche DEL du clavier du CDU permet de remettre les pointillés par défaut.

C. Le Moigne (clm76) – 2020.

Le module PROG (Progress)



Le module Progress est accessible par le bouton PROG

En mode FMS, sont indiqués sur cette ligne, le prochain waypoint, sa distance par rapport à l'avion, le temps estimé en minutes et secondes s'il ne dépasse pas une heure, sinon en heures et minutes puis la consommation de carburant nécessaire pour l'atteindre (en lbs)



La fréquence indiquée sur la fenêtre NAV du RMU2

Idem pour atteindre la destination (en heures, minutes)

Le FMS en activité si bouton FMS enclenché

La fréquence indiquée sur la fenêtre NAV du RMU1



Accès à la page NAV2

Accès à la page NAV1

Sur la page NAV1 sont indiqués les 6 ILS les plus proches de la position de l'avion, du plus proche au plus éloigné



Le choix de cette fréquence sera reporté sur le RMU1



Idem pour la page NAV2 qui reporte la fréquence sélectionnée sur le RMU2



Le module DIR (Direct to)

2 actions sont possibles par le bouton DIR du CDU : Le saut de waypoint (Jump) et le déroutement.

Commençons par le saut de waypoint :
Sur le MFD est représenté un vol de LFOH vers LFRK via la balise DVL.
Nous allons éviter la balise DVL pour nous diriger directement (Direct to) vers le premier point d'approche APP-4



Le prochain waypoint est DVL

Nous souhaitons nous rendre directement vers APP-4 sans passer par DVL.
Nota :
Le TOD étant un waypoint virtuel, il ne peut être sélectionné.

Le bouton DIR fait apparaître l'indication « DIRECT » sur la première ligne





Un appui sur le bouton correspondant à APP-4 sélectionne cette destination



Le plan de vol a été modifié pour se rendre directement à APP-4 sans passer par la balise DVL



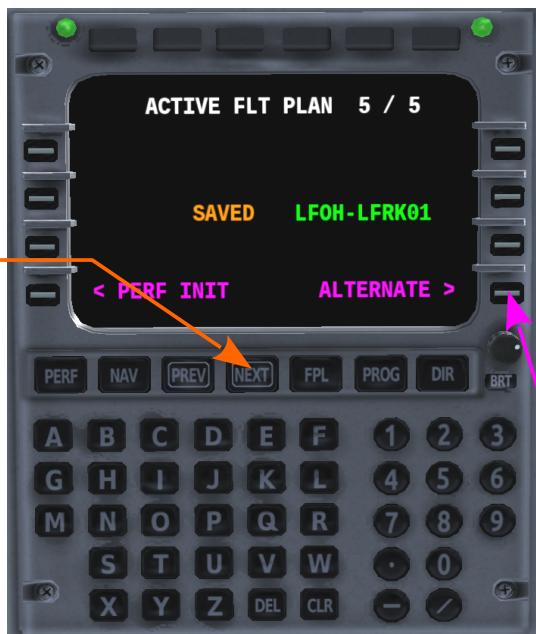
Une nouvelle trajectoire a été calculée



Voyons maintenant comment effectuer un déroutement : Nous sommes en route vers LFRK via la balise DVL et nous souhaitons nous dérouter vers LFRN via la balise LGL



Nous nous rendons à la dernière page du plan de vol par appuis successifs sur le bouton NEXT



Un appui sur le bouton en face de ALTERNATE nous positionne sur le plan de vol de déroutement enregistré précédemment



Un appui sur le bouton DIR initialise le déroutement



L'indication DIRECT apparaît sur la première ligne

Comme nous souhaitons passer par la balise LGL avant d'atterrir à LFRN, nous appuyons sur le bouton en face de LGL



Le plan de déroutement est devenu le plan de vol actif et nous nous dirigeons vers la balise LGL.
A noter qu'un nouveau TOD a été créé ainsi que des waypoints d'approche (générés par FG)

L'avion se dirige vers la nouvelle trajectoire



L'avion s'est aligné sur la nouvelle trajectoire



C. Le Moigne (clm76) – Janvier 2018