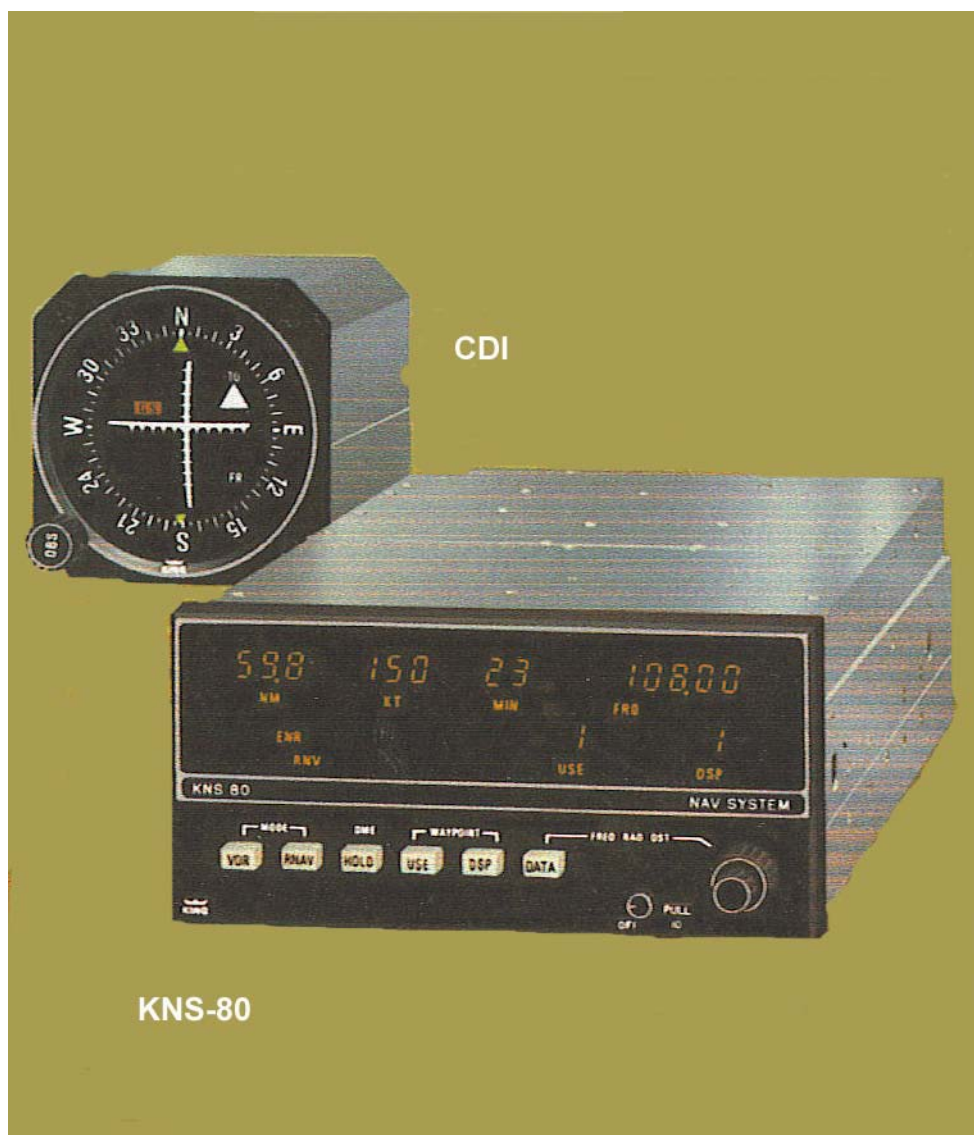


Guide du Pilote ; le **KNS-80**








Bendix/King VOR/LOC/GS/DME/RNAV

Système de Navigation Intégré.



Traduction en Français par JC Aveni
Octobre 2005

TABLE DES MATIERES

	Introduction	3
	Fonctions et présentations visuelles	4
	Contrôles	4
	Affichage.....	5
	Le CDI / Course Deviation Indicators.....	7
	Rappel RNAV	7
	Déviation linéaire ou angulaire ?	8
	Variation de distance le long d'une voie en mode RNAV.....	9
	Apprendre facilement à utiliser le KNS-80	12
	Mise en route du KNS-80	13
	Décollage et vol vers le waypoint-1.....	17
	Passage du waypoint.....	18
	Facile d'aller sur un VOR/DME	19
	Connectez-vous sur l'ILS sans perdre l'indication DME	20
	Approche en mode RNAV	21
	ATTENTION	21
	Une incohérence sur le DME	22
	Cet avion n'est pas qualifié pour l'IFR	24
	Fiche technique du KNS-80	24

Introduction

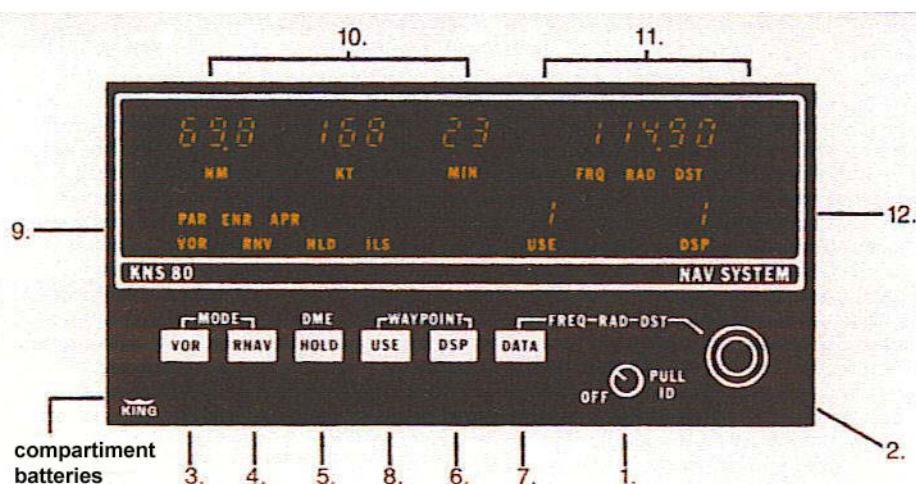
Le King KNS -80 Système de Navigation Intégré combine un récepteur à 200 canaux VOR/Localiseur, un récepteur de pente à 40 canaux, un DME à 200 canaux et un calculateur numérique RNAV doté d'une capacité de sélection de 4 WayPoints paramétrables. En plus on a un CDI (Course Deviation Indicator), un récepteur de balises Marqueur visuel, et vous avez ainsi un système complet NAV/RNAV/ILS.

Cette unité particulièrement compacte et légère 7.6 cm et 2.7 kg est le produit de l'utilisation des circuits intégrés programmables le plus miniaturisés du moment. L'unité requiert seulement 25 watts de puissance électrique et elle fonctionnera bien sous 11 à 33 volts sans adaptation particulière.

Deux batteries internes donnent une énergie suffisante pour garder en mémoire les informations sur les 4 waypoints en dehors du système électrique de l'aéronef. Ces batteries sont accessibles pour échange (*2 ans d'autonomie*) sans avoir à retirer le KNS-80 du tableau de bord.

L'objectif de ce guide pour le pilote est de vous aider facilement à apprendre les opérations d'utilisation, vous l'appréciez grâce à sa facilité de lecture et aux exemples.

Fonctions et présentations visuelles



Les afficheurs numériques sont à 7 segments GDL. Les informations sur le statut et les modes sont annoncées par des abréviations lumineuses.

L'illustration du dessous du KNS-80 montre toutes les informations et paramètres de façon lumineuse. En fonctionnement normal seulement les informations utiles sont affichées. Nous utiliserons cette illustration pour nos références. Elles sont divisées en :

CONTROLES

1. Power ON/OFF et le volume audio (tirez le bouton vers vous pour entendre le signal VOL/LOC/IDENT).

2. DATA entrée, pour la sélection des fréquences radio du VOR/LOC, du RADIAL vers le waypoint, et de la DISTANCE à ce waypoint. Le DME est automatiquement accordé avec la sélection de la fréquence du VOR.

3. VOR est un bouton poussoir momentané. Poussé il vous donne les opérations VOR/DME. Le DME s'accorde automatiquement de même que la vitesse sol et le temps pour aller vers la station (TTS) ou VORTAC, ils sont affichés visuellement. Le **CDI** (Course Deviation Indicator) présentera la déviation angulaire (aiguille verticale conventionnelle) de ± 10 degrés en pleine échelle.

Poussez le bouton **VOR** encore une fois pour accéder à la fonction VOR/PAR. Cette opération sera identique à la précédente VOR/DME exceptée que le **CDI** affichera maintenant une pleine échelle de ± 5 nm. Attention la largeur de l'échelle restera constante (linéaire) quelle que soit la distance du VORTAC. Poussez le bouton pour revenir des opérations VOR/PAR à VOR.

4. RNAV est un bouton poussoir momentané. Poussez le pour les opérations de RNAV-Enroute conventionnelles (RNAV/ENR), la distance, la vitesse sol, et le TTS vers le waypoint seront affichés. Le **CDI** proposera une aiguille verticale qui donnera une pleine échelle de ± 5 nm vers le waypoint.

Poussez encore une fois le bouton **RNAV** pour entrer dans la fonction RNAV-Approche (RNAV/APR). Cette opération est identique à la précédente exceptée que le **CDI** présentera

son aiguille verticale sur une pleine échelle de $\pm 1.1/4$ nm sur une course linéaire comme l'autre. Pousser encore le bouton pour revenir dans le mode RNAV/ENR etc.

5. HOLD est un bouton poussoir alternatif. Quand il est pressé le bouton garde la fréquence du DME (HLD) ce qui permet de choisir tranquillement une autre fréquence VOR ou ILS pendant que la dernière reste active.

6. DSP est un bouton poussoir momentané qui sélectionne, pour les présenter dans l'ordre, une des 4 données binaires mémorisées. Cela peut être une fréquence VOR/LOC avec ou sans paramètre waypoint, mais on peut y ajouter (insérer) des paramètres waypoint en cours d'utilisation. Chacune des 4 mémoires peut être appelée si désiré dans l'ordre 1 à 4 puis retour à 1.

7. DATA est un bouton poussoir momentané qui permet de sélectionner soit une fréquence, soit un radial, soit une distance avec l'affichage en séquence pour la mise en mémoire binaire 1,2,3,4. **DATA** peut servir soit à charger les paramètres en mémoire, soit à vérifier le contenu d'une mémoire.

8. USE est un bouton poussoir momentané qui sélectionne la fréquence du VOR/LOC et des paramètres waypoints pour l'utiliser en navigation. Pousser le bouton **USE** fait passer les paramètres du DSP vers le « *En Utilisation* ».

Pour utiliser un waypoint « *USE* » il faut au préalable l'avoir mémorisé avec **DSP**. Il peut dès lors être utilisé par la fonction **USE**. C'est la procédure la plus sûre pour cette utilisation (elle peut tout de même être changée en cours d'utilisation avec **DSP**). Chaque fois que vous pousserez les boutons **USE** et **DSP** la fréquence radio du VOR sera affichée en premier. Le RADIAL et la DISTANCE seront affichés ensuite par sécurité, bouton **DATA**.

AFFICHAGE :

9. Sélectionner les fonctions VOR, VOR/PAR, RNV/ENR, RNV/APR, HLD, ILS, les rend apparentes en bas à gauche de l'afficheur.

10. Distance (NM), Vitesse sol (KT), et temps de vol vers la station (MIN) vers le VORTAC ou le waypoint sont affichés sur le côté gauche et en haut de l'afficheur. Quand le DME n'est pas verrouillé soit à cause de la non réception du signal radio, soit à cause d'une panne du DME au sol, cela se manifestera par l'affichage de tirets à la place des données DME.

11. Les données sélectionnées par le « *DATA entrée* » sont placées en séquence en haut et à droite de l'afficheur, à savoir : VOR/LOC fréquence, RADIAL et DISTANCE de la station au waypoint. La séquence se déroule en poussant le bouton **DATA** et ce pour les 4 mémoires. Les numéros de mémoire s'affichent par le bouton **DSP**.

12. Les mémoires sélectionnées par **USE** et **DSP** sont affichées en bas à droite de l'afficheur par deux indications numériques. Lorsque les données de **USE** sont différentes de celles contenues dans l'affichage par **DSP**, ces dernières **clignotent** sur l'afficheur (cela veut dire que les données qui clignotent du DSP ne sont pas celles en utilisation **USE**).

13. Drapeaux d'Opérations (Flag) VOR ou ILS du HSI ou CDI (ce dernier est notre cas) Un drapeau indique pour le VOR/LOCALISEUR une défaillance du système VOR/LOC, un autre une défaillance de l'indicateur de pente (*Glide Slope*); de même que des tirets dans l'affichage de la donnée DME (*sur l'afficheur*) indiquent une défaillance du DME.

On aura de même pour la fonction VOR/PAR le drapeau qui indique une défaillance VOR et des tirets pour le DME.

Enfin on aura de même pour la fonction RNAV un drapeau pour indiquer une défaillance du VOR/PAR et des tirets pour le DME.

En résumé un ou deux drapeaux dans le CDI annoncent une défaillance du système de navigation et des tirets à la place de la donnée DME sur l'afficheur indiquent une défaillance du DME.

Le CDI : Course Deviation Indicators.



KI 525A HSI

On n'a pas ce modèle



KI 206 CDI

VOR-RNAV-ILS

Rappel RNAV.

La navigation sur zone (RNAV) est une méthode de navigation point à point le long d'une route souhaitée à l'aide de VOR ou VOR/DME sans avoir besoin de survoler ces stations. Cette route est donc définie par des waypoints (points fictifs sur la route).

Qu'est-ce qu'un WAYPOINT ?

Un waypoint est une position géographique prédéterminée, localisée à l'aide d'une station VOR/DME (dans la zone de réception du VOR/DME). Il doit être utilisé pour assurer la progression du vol sur la route. Un waypoint est souvent appelé une station *FANTOME* parce qu'il donne la même indication qu'une station VOR/DME réelle donnerait.

Un waypoint est défini par son radial et sa distance à une station VOR/DME. Par exemple le waypoint (SA) du dessous est situé sur le radial 255.0 degrés et à une distance de 4.5 miles nautiques du VOR AJO.



Géométrie en RNAV.

Le radial du waypoint, sa distance et l'aiguille du CDI sont commandés par le calculateur RNAV pour vous donner une solution de route tenant compte de la géométrie.

Les entrées dans le calculateur du RNAV sont :

Radial waypoint, (radial de la station VORTAC passant par le waypoint).

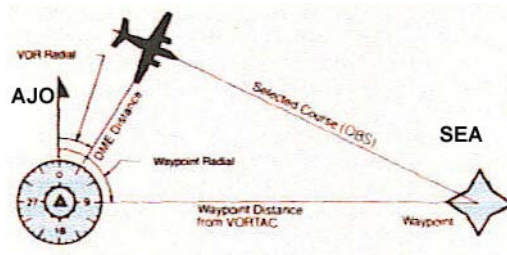
Distance waypoint, (distance du waypoint à la station VORTAC).

Radial aéronef, (radial du VORTAC à l'aéronef).

DME, (distance de la station VORTAC à l'aéronef).

Sélection route, (bouton OBS [sur le **CDI**] pour la route vers le waypoint).

Le calculateur RNAV procède en permanence pour trouver une solution de route et DE distance visibles sur l'afficheur et le CDI. Le **CDI** affiche une déviation linéaire (non pas angulaire), en miles nautiques.

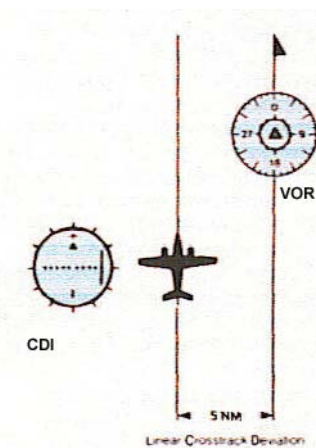


Déviati on linéaire ou angulaire ?

La déviation linéaire de l'aiguille verticale du CDI ou HSI (*on n'en a pas*) permet de voler de façon parallèle à une route sélectionnée en maintenant cet écart tout au long de la route. Dans le mode RNAV/ENR chaque point horizontal du CDI représente **1 nm** de route. Dans le mode RNAV/APR chaque point représente **un quart de nm** de la route.

Dans le mode VOR le calculateur est contourné, alors cette fois ci le **CDI** vous donne une échelle angulaire en degrés, et un point est équivalent à **2 degrés** de la route (comme tous les VOR normaux).

En mode VOR/PAR vous avez en effet un waypoint localisé au-delà du VOR/DME et cela vous donnera une déviation linéaire comme pour le RNAV.



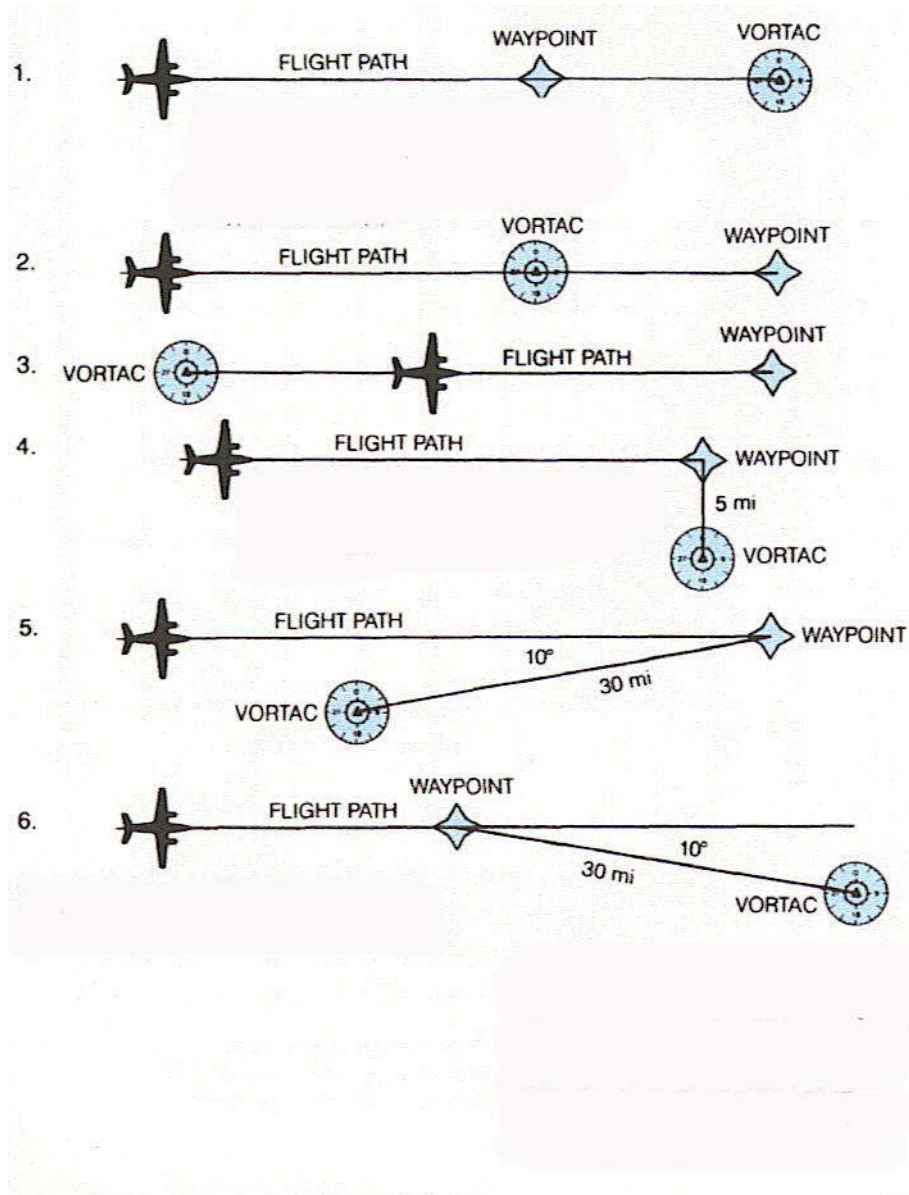
Variation de distance le long d'une voie en mode RNAV.

Dans certaines conditions les défauts du VOR peuvent contribuer à des variations significatives dans le lent déplacement normal de l'aiguille verticale du **CDI** en RNAV mode. Le VOR scalloping (lire : défauts du signal VOR reçus dans l'aéronef) est défini comme une imperfection de déviation dans le récepteur VOR, qui produit des déviations sur la route pistée normalement. En général le VOR Scalloping est généré par des réflexions du signal sur des obstacles (*building, nivellement, autres aéronefs, etc*). Ces déviations (*scalloping*) produisent des changements rapides ou lents de l'aiguille du CDI de part et d'autre de la route normale.

Facteurs contribuant au VOR scalloping :

- VORTAC entouré de montagnes et ne disposant pas d'une correction Doppler.
- Tapis de neige autour de la station VORTAC.

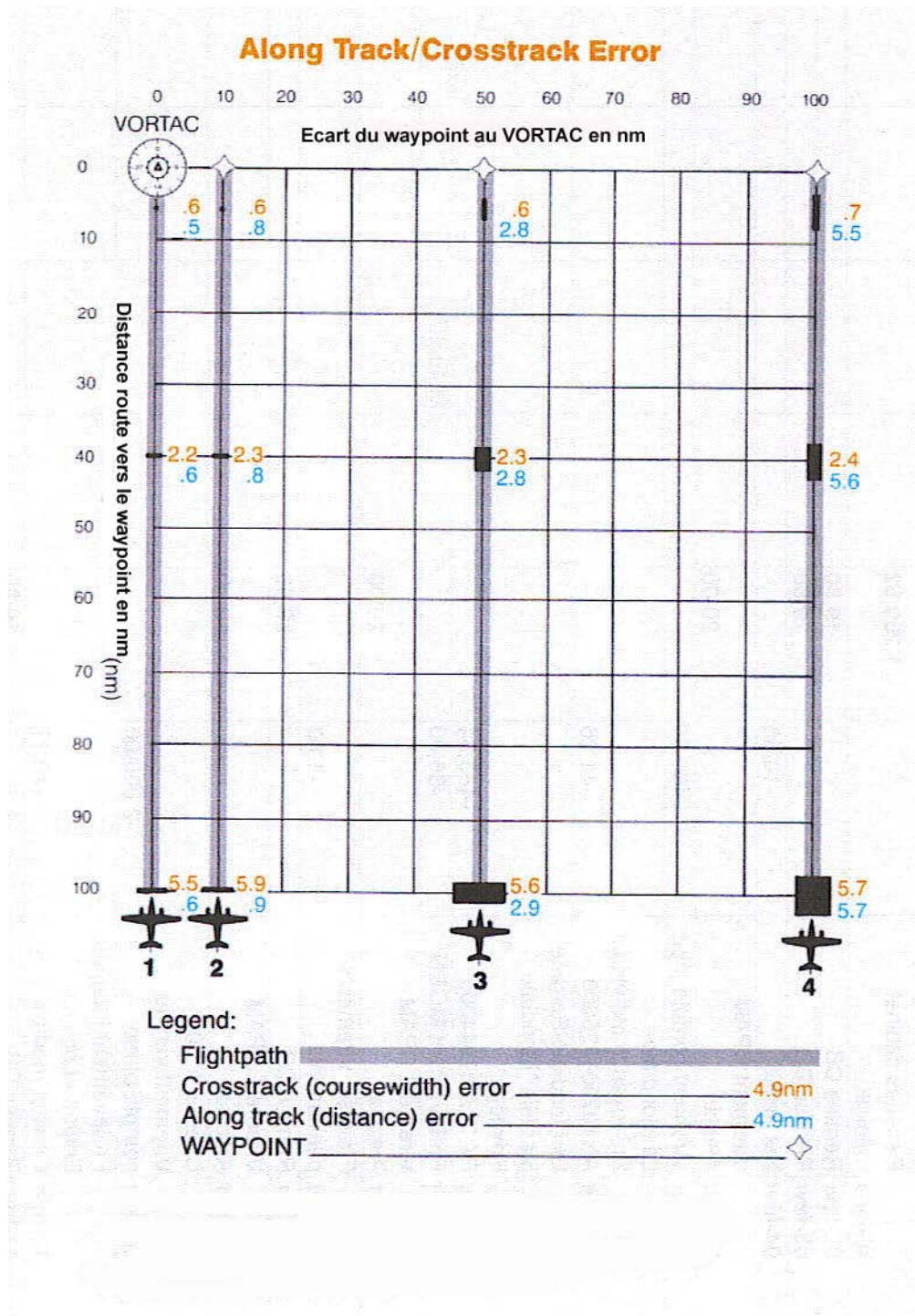
Les effets du VOR scalloping sont heureusement minimisés sous les conditions suivantes :



Minimisé lorsque le waypoint est localisé le long de votre route, il peut être devant ou derrière la station VORTAC (**fig 1** et **fig 2**) et l'aéronef peut se trouver entre les deux (**fig 3**).

Minimisé lorsque la distance d'écart entre le waypoint et la station VOR est courte, le radial waypoint station VOR peut approcher les 90 degrés (**fig 4**).

Minimisé quand l'écart de distance est grand et que l'angle entre le waypoint et la station VOR est aigu, (**fig 5** et **fig 6**).



Comment interpréter l'erreur. ?

L'illustration du haut montre quatre chemins (4) de vol vers un waypoint dont le décalage (*offset*) en distance depuis la station VORTAC augmente. Vous noterez que sur la route 1 il n'y a pas d'écart (décalage) où alors si vous préférez que le waypoint est situé au delà de la station VORTAC. Dans ce cas, l'erreur due au décalage (*crosstrack*) est minimisée ; c'est parce que l'erreur au long de la route (*along track*) est totalement dérivée de la mesure du DME alors que l'erreur de décalage (*crosstrack*) de la station est due à la mesure VOR.

Notez que les erreurs along-track et crosstrack augmentent sur les exemples 2,3,4. Par exemple sur le tracé 4 le décalage du waypoint est de 100 nm et perpendiculaire à la route de vol ; l'aéronef est à 100 nm du waypoint, dans ce cas l'aéronef peut être n'importe où dans un carré de 5.7 nm (*le gros carré noir en bas et à droite du dessin au bout du nez de l'avion*).

Bon, en résumé cela montre que le RNAV donne une précision d'autant plus faible que le décalage du waypoint sur la station et la distance de l'aéronef au waypoint sont grands.

Les APPLICATIONS du système KNS-80.

En plus de ses simples fonctions VOR, DME, et ILS, le KNS-80 fournit d'autres fonctions avantageuses :

Navigation en route directe d'un point d'origine vers la destination sans avoir à suivre les circuits des voies aériennes *Victor* ; c'est une des bases du système RNAV. Déterminer votre route la plus directe et y placer des waypoints au long de la route. Souvenez vous que votre KNS-80 stocke les fréquences de vos waypoints. Vous n'avez besoin que de changer le numéro de votre waypoint. En général les autres systèmes obligent à changer le waypoint et la fréquence du VOR/TAC.

Les aérodromes et points locaux qui ne sont pas équipés de système d'aide à la radio navigation, font ressortir le point fort du RNAV. , car il suffit de placer un waypoint sur cet endroit.

Construire un circuit d'attente , comme un hippodrome d'attente mais sans l'aide d'un VOR ou d'une balise NDB/ADF, là aussi placez un waypoint et opérez avec le KNS-80.

Placer un point de déroutement météorologique, si un centre de contrôle vous demande un déroutement pour cause météorologique, placez un waypoint à cet endroit pour naviguer sur la nouvelle route.

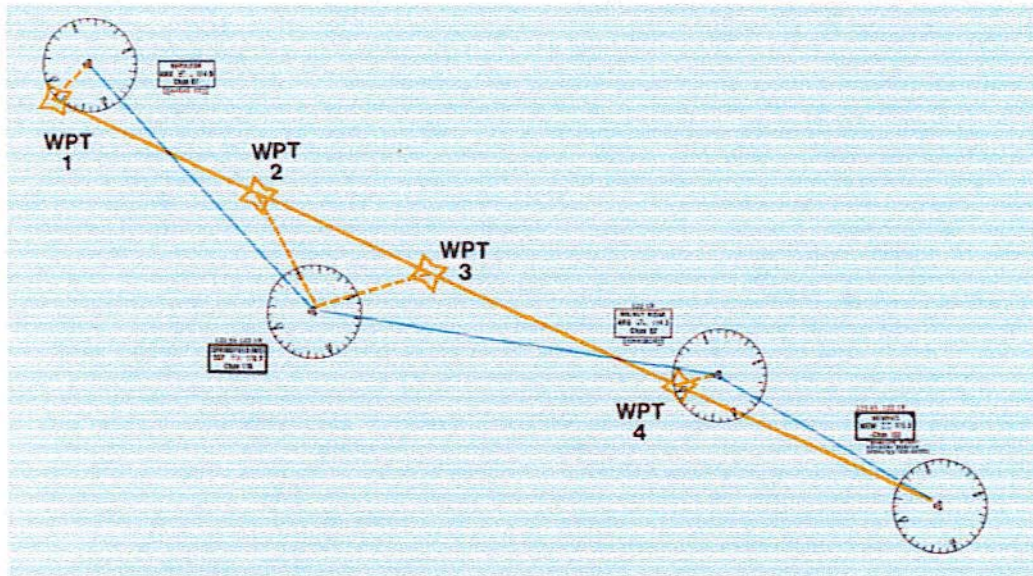
Déterminer le temps de l'ADIZ ou de l'entrée dans une zone réglementée. Placer un point à la limite de la zone, y définir un waypoint, et voler dans sa direction, vous aurez en permanence l'heure, et la distance de cette zone sur votre KNS-80.

Route parallèle à une voie aérienne, elle peut être établie simplement en utilisant le KNS-80 dans le mode VOR-PAR qui vous maintient une constante déviation sur la route à l'aide de votre CDI (**1 nm** par point de l'échelle, soit \pm **5 nm** pleine échelle).

Apprendre facilement à utiliser le KNS-80.

Vous pouvez charger vos fréquences VOR-DME et vos waypoints de RNAV en vol comme si vous procédiez avec le VOR vers votre destination ; c'est aussi facile.

Pour cette démonstration de programmation du KNS-80 vous avez par exemple un plan de vol de Poitiers vers Avignon pour lequel on a précisé les passages obligés sur la route ; c'est à dire les waypoints sur ces passages. Après le décollage nous avons tenu le cap 255 jusqu'à atteindre l'altitude de croisière de 2500 ffeets MSL. Puis nous affichons le waypoint-1 et en route pour Avignon !



Programmation des 4 waypoints

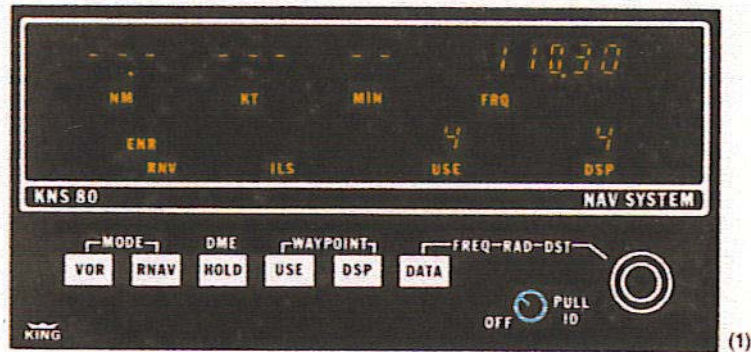
Waypoint 1.	Frequency	113.3
	Radial	255
	Distance	11 nm
Waypoint 2.	Frequency	114.5
	Radial	350
	Distance	13 nm
Waypoint 3.	Frequency	114.5
	Radial	100
	Distance	27 nm
Waypoint 4.	Frequency	115.3
	Radial	280
	Distance	11 nm
	puis route sur Avignon	112.4 direct

Mise en route du KNS-80

1-

Tourner le bouton ON/OFF dans le sens des aiguilles d'une montre. Attention ce bouton a aussi une fonction en poussez/tirez. Si vous tirez, cela vous permet d'entendre le signal radio de la balise de navigation VOR pour permettre son identification (code Morse). Si vous poussez le bouton cela coupe l'audition du signal.

Lorsque le système est sur ON la dernière information qui était enregistrée avant l'arrêt sera présentée sur l'afficheur. Par exemple ici c'est la fréquence de l'ILS d'Ajaccio.



Cette donnée est restée enregistrée grâce aux deux batteries de sauvegarde du KNS-80. Ces batteries ont une durée de vie de deux ans environ (fig-1).

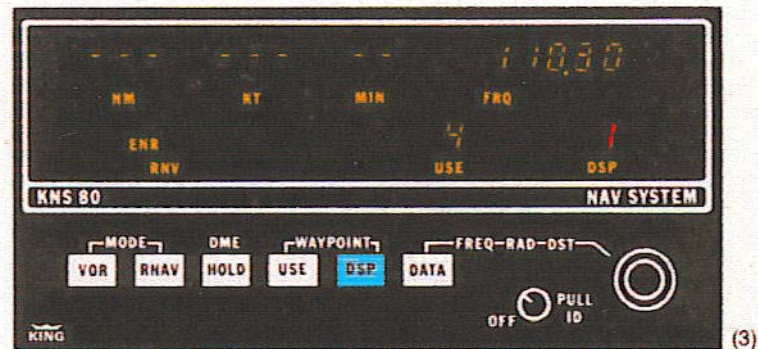
2-

Si les batteries sont déchargées, le KNS-80, à sa mise en route, indiquera par défaut la fréquence de 110.0, waypoint-1 en USE, et modes DSP VOR et tirets pour la donnée DME. L'unité peut alors être programmée, mais elle ne retiendra pas en mémoire ces données à l'arrêt du KNS-80.



3-

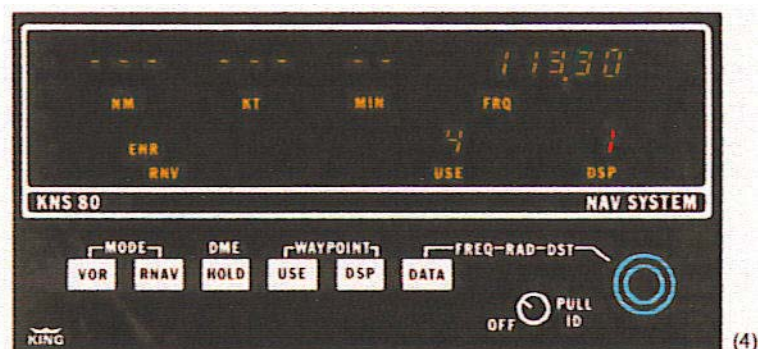
Entrons le waypoint-1 (POI 113.3, 255°, 11nm) dans la fenêtre DSP en poussant le bouton DSP. S'il indique le waypoint-2 alors appuyez sur le bouton 3 fois pour revenir au waypoint-1.(3,4,1) Vous avez bien sélectionné le waypoint 1 dans DSP. Peut être que la valeur du waypoint en USE sera 4 alors que maintenant vous avez le waypoint 1 dans DSP (c'est un exemple). Vous constatez que la fréquence affichée du VOR est encore l'ancienne, 110.3, c'est celle qui était restée en mémoire lors du dernier vol de l'aéronef.



Vous voyez qu'à la place de la donnée DME il y a des tirets, ce qui veut dire que la donnée DME n'est pas reçue dans le récepteur ; le 1 est en surbrillance clignotante dans DSP ce qui veut dire que les données USE et DSP ne sont pas les mêmes.

4-

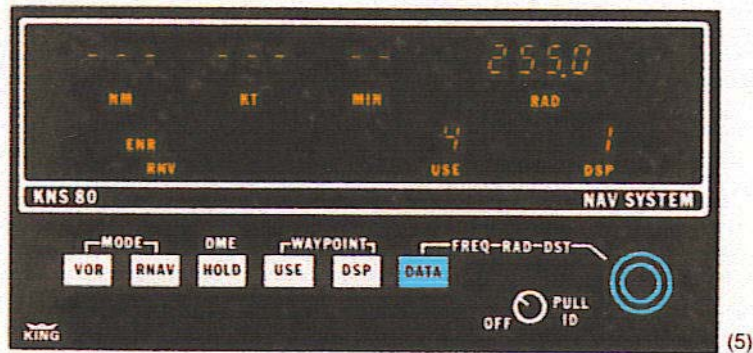
Sélection de notre fréquence du waypoint-1 (113.3), utilisons le bouton de contrôle **DATA** constitué de deux commandes superposées, situé sur le côté droit en bas du KNS-80. Le petit bouton commande les décimales (**0.1 et 0.05 MHz**) tandis que le grand bouton commande les **1 MHz et les 10 MHz**. N'oubliez pas que le bouton intérieur se tire et se pousse en plus de tourner. Vous sélectionnez maintenant votre fréquence du VOR 1 celui de POI soit 113.3 dans l'espace FRQ. Elle remplace l'ancienne à l'affichage et dans la mémoire (**fig 4**).



Attention il peut y avoir de rares interférences sur le canal DME lorsque vous utilisez deux KNS-80. Si vous avez un doute éteignez-en un puis rallumez-le.

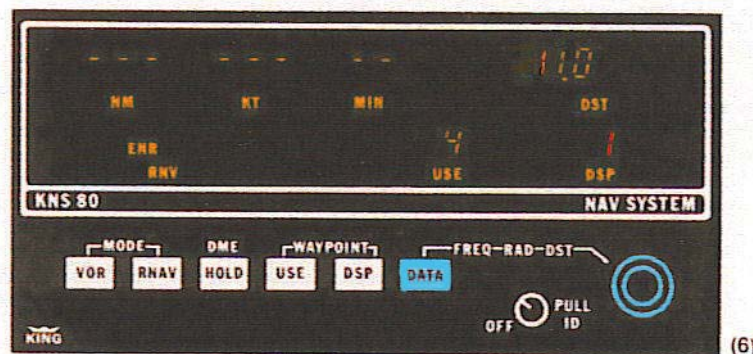
5-

Sélection du radial du waypoint-1 (255°) en pressant une fois le bouton **DATA**. Cela affichera l'ancien radial que vous remplacerez par le nouveau à l'aide des deux boutons superposés comme vous l'avez fait avec la fréquence précédemment. Le bouton intérieur vous donne le (1° et le 0.1°) alors que le bouton extérieur donne le (100° et le 10°) ; n'oubliez pas que le bouton intérieur se tire et se pousse en plus de tourner (**fig 5**).



6-

Sélection de la distance du waypoint-1 (11 nm) pressez encore une fois le bouton **DATA** ce qui fait apparaître la précédente distance avec l'affichage DST. A nouveau avec le double bouton déjà utilisé pour la Fq et le radial, vous affichez la distance avec le bouton DATA (si le bouton intérieur est tiré ou poussé vous avez le 0.1nm et le 1 nm, alors qu'avec le bouton externe vous avez le 10 nm seulement). Remarquez que pendant toutes ces séquences le numéro du waypoint DSP continue à clignoter en surbrillance. Cela durera jusqu'à ce que ce numéro soit le même que celui affiché par USE. Nous avons terminé le chargement du waypoint-1 (**fig 6**)

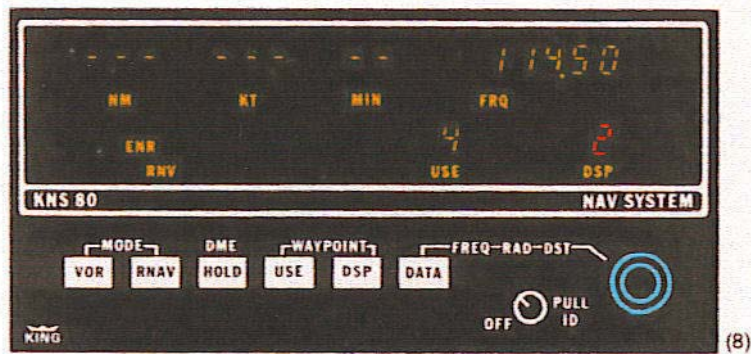
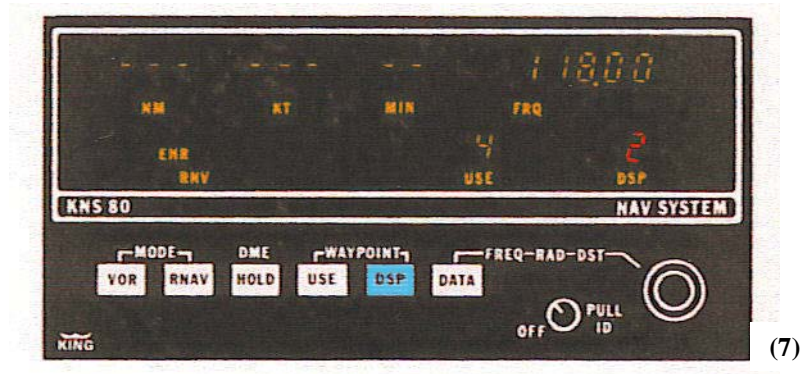


7-

Entrons le waypoint-2 (LMG 114.5, 350°, 13nm) dans la fenêtre DSP en poussant le bouton **DSP** pour venir au numéro 2, il affiche la précédente fréquence chargée au vol précédent. Votre numéro de waypoint-2 clignote dans la zone DSP car il n'est toujours pas le même que celui de la sélection USE qui affiche le waypoint-4 (la fréquence 118.00 n'est qu'un exemple, pourquoi pas) (**fig 7**).

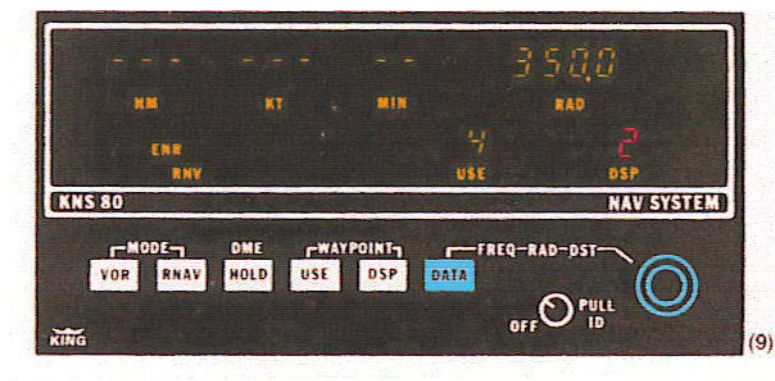
8-

Chargeons la fréquence du VOR du waypoint-2 (114.5) en utilisant comme déjà vu les deux boutons d'affichage de données. Dans la zone d'affichage est inscrit le FRQ, entrons la nouvelle fréquence (fig 8).



9-

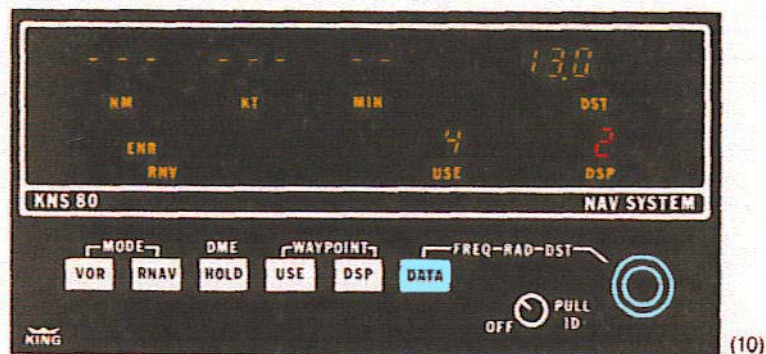
Sélection du radial du waypoint-2 (350°) en pressant une fois le bouton **DATA**, l'ancienne donnée radial sera affichée, remplacez là par la nouvelle. Remarquez que nous avons la zone d'affichage nommée RAD (fig 9).



10-

Sélection de la distance du waypoint-2 (13 nm) pressez encore une fois le bouton **DATA** ce qui fait apparaître la précédente distance avec l'affichage DST et à nouveau avec le double bouton déjà utilisé pour la fréquence et le radial, composez votre valeur de distance en miles nautiques (**fig 10**).

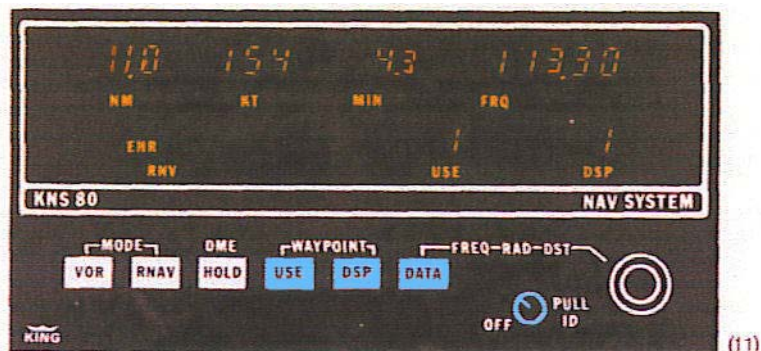
Vous avez maintenant chargé votre second waypoint. Souvenez-vous que vous pouvez à tout moment revoir le contenu en mémoire d'un waypoint en sélectionnant avec le bouton **DATA** les données chargées en mémoire. Vous pouvez appeler les autres waypoints en utilisant le bouton **DSP** et vous pouvez même en vol changer les données des waypoints si besoin en était. (*Vous n'avez plus qu'à programmer les deux autres waypoints pour terminer le chargement de la navigation Poitiers Avignon*).



Décollage et vol vers le waypoint-1.

11-

Avant de décoller, vérifiez que RNV/ENR est encore dans le mode actif. Puis pressez le bouton **DSP** pour afficher le waypoint-1 (*autant de fois que nécessaire*) quand DSP affiche 1 alors la première fréquence VOR s'affiche dans la fenêtre FRQ. Vous pouvez aussi vérifier le radial et la distance en utilisant le bouton **DATA**. Maintenant pressez le bouton **USE** pour afficher le waypoint-1 dans la zone USE. A ce moment là le clignotement du numéro de la zone DSP s'arrête (*car les deux USE et DSP sont les mêmes*) (**fig 11**)

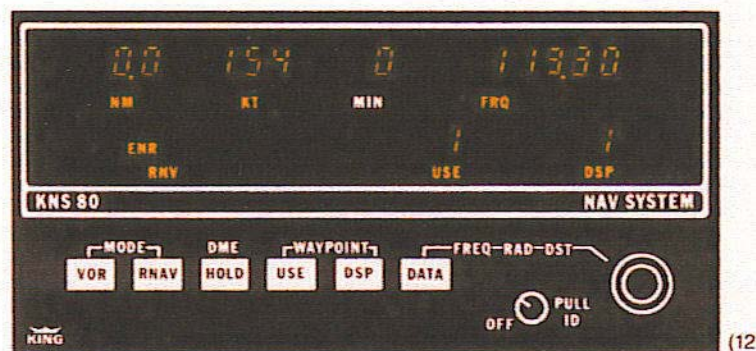


Vous pouvez décoller et prendre votre altitude de croisière, votre DME va se débloquer. Les tirets vont disparaître et ils seront remplacés par la donnée distance NM, vitesse KT, temps de vol restant MIN. Le flag du CDI (ou du HSI) doit disparaître annonçant VOR et DME OK.

Attention la vitesse et le temps ne seront valables que si et seulement si vous volez droit sur le waypoint en « to » ou « from » (aiguille verticale du CDI centrée au milieu de l'indicateur). Par exemple, si vous affichez avec le bouton OBS du CDI le radial 255, lorsque l'aiguille verticale (*Localiser*) sera centrée alors à ce moment là l'indication NM, KT, MIN seront exacts. N'oubliez pas de vérifier que vous êtes sur la bonne fréquence en utilisant le bouton OFF/ON à tirer et tourner pour écouter (signal auditif) si vous êtes sur la bonne identification en code Morse de la balise du VORTAC.

12-

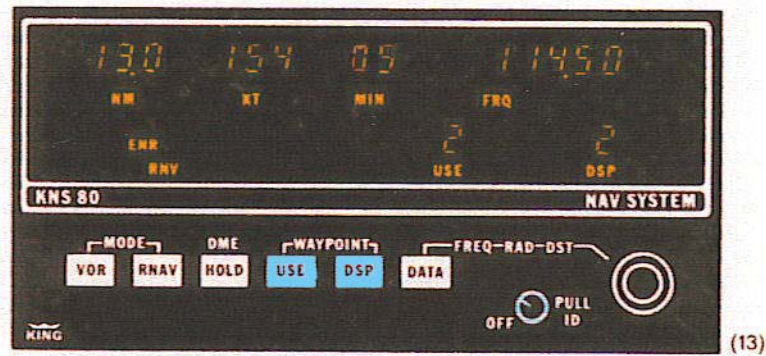
Passage du waypoint. Vous passez juste sur votre waypoint, vous avez suivi la route avec l'aiguille verticale du CDI centrée, le bouton **OBS** plaçant votre couronne des radials de façon à aller droit sur le waypoint-1 (255°). Le flag **TO-FROM** bascule de *TO* vers *FROM* confirmant le passage du waypoint comme pour une navigation VOR classique. Vous constatez que NM et MIN du DME indiquent zéro ce qui est normal, votre vitesse air est de 154 kts (*bon moteur !*) (**fig 12**).



Maintenant vous allez pouvoir tourner à gauche pour prendre votre route vers Avignon, vous devrez suivre le radial 135°, tournez le bouton OBS du CDI sur ce radial puis vous allez changer de waypoint.

13-

Passé un nautique mile vous décidez de partir sur le waypoint-2. Poussez le bouton **DSP** et le numéro 2 apparaîtra en clignotant (puisque USE est encore sur le waypoint-1). La fréquence du VOR LMG est affichée 114.5, mais le DME ne change pas car il est toujours calé sur le waypoint-1 (USE). A ce stade vous pouvez vérifier les données du waypoint-2 radial et distance en poussant le bouton **DATA** pour chaque donnée. Lorsque vous êtes satisfait vous pouvez appuyer sur le bouton **USE** pour continuer votre route. l'indication USE de l'afficheur indique maintenant 2 et non plus 1 et le clignotement de l'annonce 2 dans la zone DSP s'arrête. Votre DME se cale sur le DME du VORTAC de Limoges, et vous donne le verdict NM = 13.0, KT = 154, MIN(TTS) = 05 (**fig 13**). Votre CDI que vous avez réglé sur le cap 135 vers Avignon indique maintenant un flag sur **TO**. Vous pouvez pour suivre votre route en radionavigation.

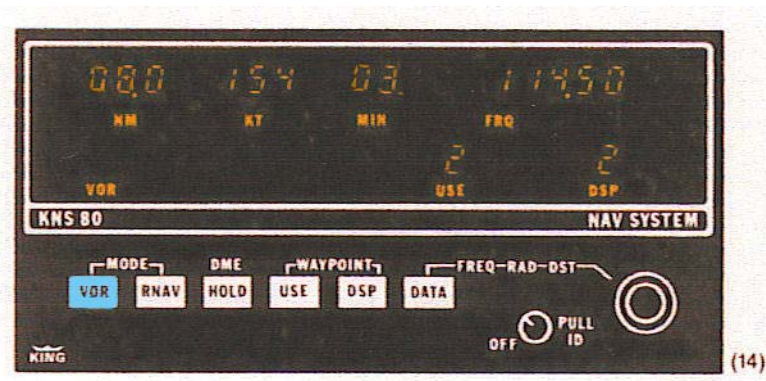


14-

Facile d'aller sur un VOR/DME.

Vous êtes en rapprochement du VOR de Limoges lorsque le centre de contrôle régional vous avise qu'il faut vous poser à Limoges (cause météorologique par exemple). Il va vous falloir faire une route directe sur le VORTAC LMG. Déjà vous avez la bonne fréquence radio de LMG 114.5 MHz

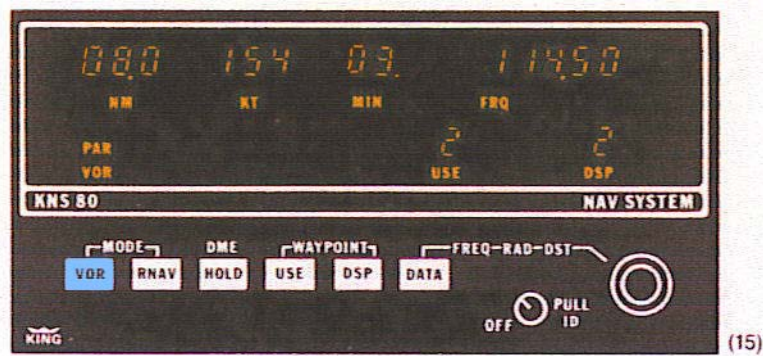
Attention lorsque vous volez directement VERS ou DEPUIS un VORTAC, il est préférable de sélectionner le mode VOR ou VOR/PAR.



Pressez le bouton **VOR** et l'indication RNV/ENR disparaîtra de l'afficheur du KNS-80 et l'indication du mode VOR apparaîtra. L'affichage de la distance va changer et vous verrez s'afficher 08 nm la distance de la station VORTAC de Limoges de la même manière que la vitesse et le temps de vol restant vont respectivement s'afficher sur la nouvelle destination. Tournez votre bouton **OBS** du CDI pour caler l'aiguille du *Localiser* au centre. Attention maintenant le CDI affiche une mesure angulaire standard de $\pm 10^\circ$ pleine échelle (**fig 14**).

15-

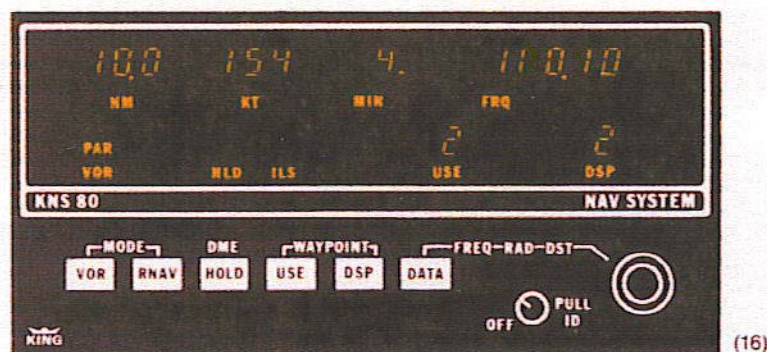
Poussez encore une fois le bouton **VOR**, et vous passerez en mode VOR/PAR qui vous donne au CDI de ± 5 nm pleine échelle (comme dans RNV/ENR). Cela vous permet de faire une route parallèle dans la mesure de 5 nm de part et d'autre de votre route (**fig 15**).



16-

Connectez-vous sur l'ILS sans perdre l'indication DME

Si vous décidez de vous poser à Limoges sans perdre les données de votre DME, pressez le bouton **HOLD**. Maintenant vous pouvez sélectionner la fréquence de l'ILS de LFBL Limoges soit 110.1 MHz en utilisant le bouton (*double*) d'entrée des données **DATA**. Votre distance continuera à s'afficher comme si vous voliez vers le VORTAC de Limoges tandis que le VOR/PAR continuera à vous donner les indications de l'ILS du terrain. Si vous êtes dans la bonne zone (distance) alors le LOC et GS du CDI transformés en ILS se déclencheront pour l'approche finale. (fig 16).



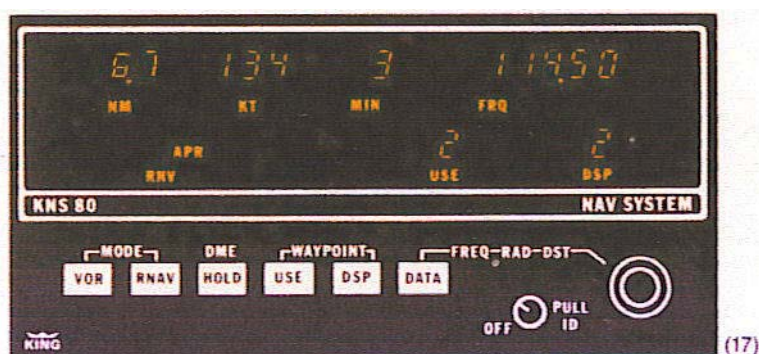
Si vous voulez reprendre la navigation initiale il vous suffira de re-rentrer la fréquence du VORTAC 114.5 LMG, de revenir en VOR/PAR et vous voilà à nouveau en route possible avec un HLD DME qui aura disparu puisque le VOR et le DME seront en accord. Comme le bouton **HOLD** est à deux positions, laissons-le en DME **HOLD**, (*IN*) c'est comme une position HOLD « armé ». L'annonce HLD s'activera **seulement** quand VOR/ILS et DME seront sur des fréquences différentes.

Si vous vouliez, par erreur, essayer d'utiliser la fonction HOLD en mode RNAV aussitôt que la fréquence serait changée, la fonction HLD annoncerait sur l'afficheur NM, KT, MIN, des tirets et le CDI (ou HSI) monterait un flag (drapeau d'erreur) car pour lui ce ne serait pas un RNAV valide.

17-

Approche en mode RNAV

Bon, nous avons vu presque tous les modes et les opérations à faire sur le KNS-80 exceptée l'approche sous le mode RNAV (RNV/APR). Ce mode peut être utilisé pour jouer le rôle d'un LOCALISER en fixant un waypoint en bout de piste de l'aérodrome. Si vous êtes en mode RNV/ENR appuyez sur le bouton **RNAV** et vous passerez dans le mode A pproche RNV/APR. Dans ce mode la déviation sur le CDI sera de $\pm 1.1/4$ nm pleine échelle ou si vous préférez de $1/4$ de nm par graduation du CDI. Pour le reste le RNV/APR est identique au mode RNV/ENR (fig 17).



Bon, voilà pour cette rapide traduction du guide **KNS-80** ; pour nous, ici, il est associé au CDI.

Ce document n'est qu'une aide, il ne vous dispense pas de lire dans le texte original en langue Anglaise le manuel d'utilisation de cette centrale de navigation. De plus les moniteurs du club seront de bons conseils pour vous aider à la mise en œuvre de ce système.

Vous pouvez trouver le manuel d'utilisation en langue anglaise à l'adresse web ci-dessous :

http://www.ecas.com/resources/KNS_80_RNAV.pdf

ATTENTION cette navigation basée sur le KNS-80 est tributaire de l'énergie électrique du l'aéronef, du bon fonctionnement des récepteurs du KNS-80, de la propagation des ondes électromagnétiques, sans compter le bon fonctionnement des balises VORTAC et DME. Restez vigilants et pensez toujours « au plan B » en cas de défaillance ...

D'UNE MAUVAISE INTERPRETATION SUR LE DME



Voici une indication qui semble incohérente de votre KNS-80. Nous avons USE et DSP indiquant la mémoire numéro 1, la fréquence du VOR AJO soit 114.8 MHz, l'avion vole effectivement mais bien entendu il y a une incohérence sur le DME ; qui nous donne une distance au VOR de 2.7 nautiques, une vitesse sol de 25 kt, et un temps de vol vers AJO de 5 minutes.

« Je suis convaincu que, sans vent, le PA-28 ne vole pas à 25 kt » !

Voyez l'exemple numérique à la page suivante

Un poil de géométrie élémentaire

Le D de **DME** ne faisant pas référence à l'effet Doppler (Fizeau) il s'agit en fait d'une mesure de *Distance* comme le fait le radar.



Vous volez sur un radial d'AJO, votre DME ayant calculé le temps AJO t1, il connaît votre distance à AJO, c'est **d1** ; en faisant la même chose en t2 il connaît votre distance AJO t2, c'est **d2**. De façon interne il calcule le temps écoulé entre t2 et t1, connaissant les deux distances à AJO il peut facilement vous donner votre vitesse sol par la relation :

$(d1-d2) / (t2-t1)$ si **d** est en mètres, **t** en secondes, le résultat est une vitesse sol en **ms**. Bien entendu elle peut être facilement convertie en **kt**

Bon, n'oublions pas que nous sommes en l'air et que la mesure de distance est entachée de l'erreur due à l'altitude de l'avion ; passons sur ce problème d'oblique ici.

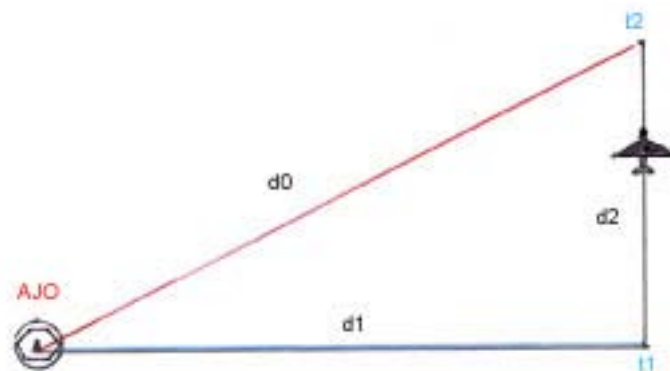
Par contre si vous ne volez pas sur un radial la mesure de vitesse sera fausse comme vous l'intuïtez sur le schéma dessous.

Imaginons le scénario numérique suivant :

d1 = 18000 m ; **d0** = 19500 m ; **t1** à **t2** = 60 s

$(19500-18000) / 60 = 25$ ms soit 90 km/h

inutile de convertir en nœuds, cet avion ne vole certainement pas à 90 km/h (48.5 kt) !



POUR FAIRE UNE MESURE DE VITESSE SOL IL FAUT ÊTRE SUR UN RADIAL DU VOR



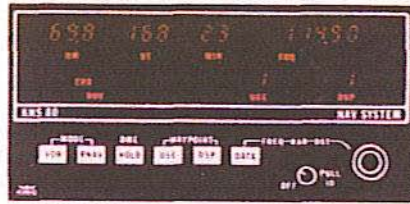
Planche de bord du PA-28 F-GIEC du Club de la Corse. (août 2005).

**Attention cet avion n'est pas qualifié pour faire de l'IFR,
pas plus que de voler en IMC**

Très cordiales salutations à toutes et tous.

Jean-Claude Aveni *membre de l'Aéro-Club de la Corse.*

KNS 80 integrated NAV system



SPECIFICATIONS

Size: (including mounting rack)
 Length: 11.19" (28.4 cm), 11.99" (30.5 cm)
 with rear connector
 Height: 3.0" (7.6 cm)
 Width: 6.31" (16.0 cm)
 Weight: 6 lbs. (2.7 Kg)
 Power requirements: 11 to 33 VDC, 25 watts
 1.8 A @ 13.75 VDC
 9 A @ 27.50 VDC
 Batteries: 2 Silver Oxide Cells (Eveready
 303BP or equiv.)

DME Section

Transmitter Power Output: 50 W min. (100 W
 typical)
 Sensitivity: -82 dbm min. (-85 typical)
 Range: 0-200 nm
 DME Accuracy: 0 to 99.9 nm \pm 2 nm
 displayed to nearest .1 nm
 100 to 200 nm \pm .3 nm displayed to
 nearest nm

NAV Receiver and Converter

Frequency Range: 200 channels, 108.00
 to 117.95
 Sensitivity: 2 uv Max. (hard) will provide a
 livable course indication
 Selectivity: 6 db at \pm 16 kHz, 65 db at
 \pm 40 kHz
 Spurious Responses: At least 50 db down
 VOR Accuracy: Typically less than \pm 1° error

RNAV Section

Waypoint Distance: Selectable on digital
 display, zero to 199.9 nm in .1 nm increments
 Waypoint Angle: Selectable on digital display
 in .1° increments

Bearing and Distance Accuracy: Meets FAA
 Advisory Circular 90-45A accuracy
 requirements
 Course Width:
 Function Course Width (+150 ua)
 VOR \pm 10°
 VOR Parallel \pm 5 nm
 RNAV Enroute \pm 5 nm
 RNAV Approach \pm 1.25 nm

External Outputs

RNAV, ILS, APP External Annunciator:
 Active State 0.8 V @ 100 ma
 OFF State: High Impedance
 OBS Resolver: 30Hz OBS resolver meeting
 ARINC requirements
 Course Deviation: Up to 5 floating 1,000
 Ohm loads
 VOR/LOC Warning Flags: Up to 3 floating
 1,000 Ohm loads
 TO/FROM Indication: Up to 3 floating 200
 Ohm loads
 DME Audio Output: 18 mw max. into 500 Ohm
 (internally adjustable)
 NAV Audio Output: 50 mw max. into 500 Ohm
 (front panel adjustable)

Glideslope Section

Frequency Range: 40 channel, 329.15 to
 335.00 MHz with 150 kHz spacing
 Sensitivity: 16 uv (hard) for half flag
 Selectivity: >6 db @ \pm 25 kHz, >40 db @
 150 kHz
 Number of Deviation Loads: Up to 5 floating
 1,000 Ohm loads

BENDIX/KING

General Aviation Avionics Division
 400 North Rogers Road
 Olathe, Kansas 66062-1212
 Telex 669916 KINGRAD FAX 913-791-1302
 Outside USA & Canada (913) 782-0700
 USA & Canada (913) 782-0400

3-90 006-08307-0004 10K

Printed in U.S.A.

Allied-Signal Aerospace Company

