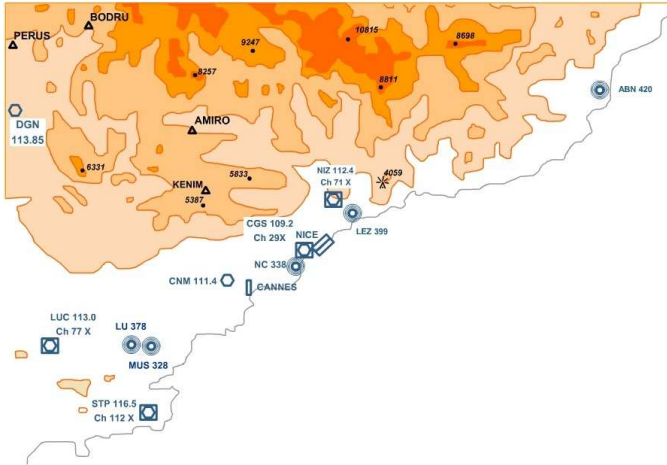




Les balises.

Atelier de Daniel De Jésus (FAVD2J)
et de Jean-Pierre RABINE
(FAVJPR).



Voici une partie de la carte SID (Standard International Departure) de Nice (LFMN).

Vous pouvez voir différents points symbolisés par des dessins différents à côté desquels figurent des abréviations et des chiffres. Il s'agit de balises plus ou moins sophistiquées utilisées pour la radionavigation à savoir le vol IFR (Instrument Flight Rules) : NDB, VOR, VOR/DME, ILS...

NDB, Non-Directional Beacon ou radiophare omnidirectionnel.

VOR, VHS Omni Range ou radiophare omnidirectionnel.

VOR/DME, VOR / Distance Measuring System ou dispositif de mesure de distance.

ILS et Markers seront vus au niveau des aéroports.

Les abréviations situées à côté des balises sont les noms des balises... Ils sont parfois explicites, parfois non. LUC pour Le LUC, STP pour Saint Tropez, NIZ pour Nice, CGS pour Cagnes, NC pour Novembre Charlie (?), CNM pour Cannes Mandelieu... Le chiffre correspond à la fréquence de la balise à afficher sur votre panneau de radionavigation pour pouvoir la détecter.

A côté des balises VOR/DME, à part la fréquence, une autre indication est mentionnée, Ch 29 X par exemple. Il s'agit d'un Chanel Tacan utilisé par les militaires. Cela ne nous concerne pas... Nous ne reviendrons pas dessus.

Sur cette carte, on distingue donc :

- 5 NDB : MUS 328, LU 378, NC 338, LEZ 399 et ABN 420,
- 2 VOR : DGN 113.85 et CNM 111.4,
- 4 VOR/DME : LUC 113.0, STP 116.5, CGS 109.2 et NIZ 112.4.

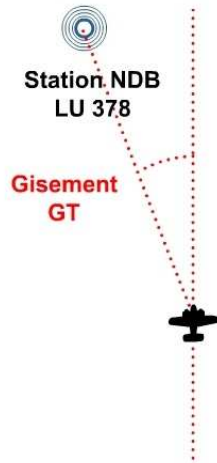


Sur le Baron 58, pour un vol aux instruments, IFR (donc en prenant les diverses balises NDB, VOR/DME, ILS en considération), les instruments utilisés sont

- **le panneau de radionavigation** permettant de régler les différentes fréquences des balises NDB, VOR, VOR/DME ou en finale, ILS... On devra prévoir l'enchaînement de ces balises sur le parcours pour les programmer...
- **le cadran HSI** (Horizontal Situation Indicator) permettant de se positionner sur une radiale (QDM ou QDR) du VOR, du VOR/DME ou de l'ILS.
- **le cadran ADF/VOR2** permettant de voir la direction de la balise NDB et celle du VOR2 s'ils ont été programmés.



ADF : Automatic Direction Finder



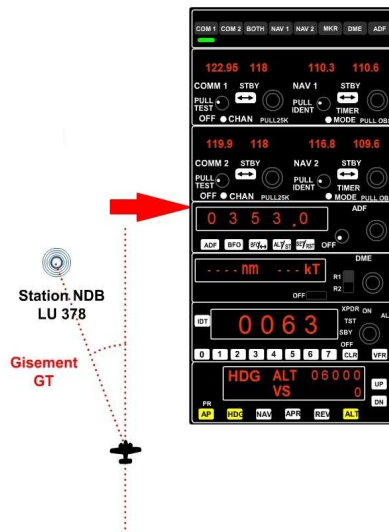
NDB : Non Directional Beacon.

ADF : Automatic Direction Finder ou radiocompas.

Principe : la balise au sol (NDB) émet une fréquence (de 200 kHz à 1750 kHz) qui est captée par le radiocompas du bord lorsque celui-ci est réglé sur la fréquence de la station NDB. L'aiguille du radiocompas pointe dans la direction de la station et l'angle formé par le cap de l'avion et la direction de la station s'appelle le gisement (GT).

Sur le Baron 58, le radiocompas est en fait un RMI ou Radio Magnetic Indicator, qui indique en permanence un ADF et un VOR (VOR2) s'ils ont été programmés.

L'aiguille jaune est associée à l'ADF. L'aiguille verte est associée au VOR2. Dans le cas présent, la fréquence de la balise n'a pas été saisie dans le panneau de radionavigation, l'ADF ne pointe pas sur la balise...



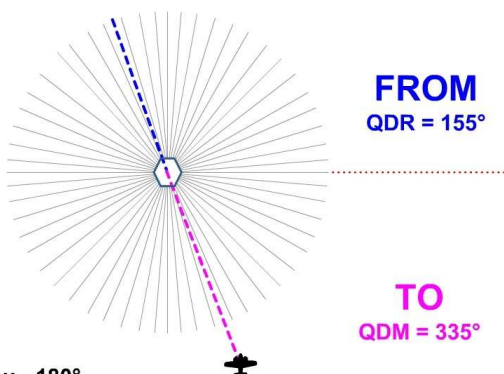
Pour activer l'ADF ou "Automatic Direction Finder", il faut saisir la valeur de la fréquence NDB du Luc, à savoir 378 Hz.



Une fois cette fréquence insérée, on voit l'aiguille jaune se déplacer en direction de la station.

L'ADF vient de capter le NDB du LUC, LU sur 378.

Le gisement est au 335°.



$QDR = QDM + \text{ou} - 180^\circ.$

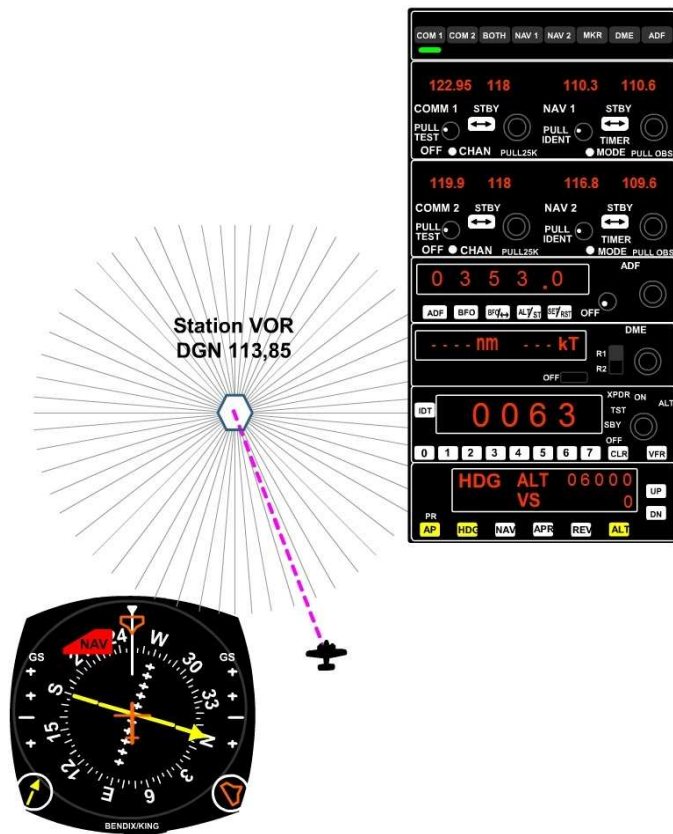
VOR : VHS Omni Range Radiophare Omnidirectionnel.

La balise émet dans toutes les directions une fréquence déterminée (de 108 à 117,95 mHz), le récepteur capte cette fréquence et donne l'information du relèvement magnétique à savoir le QDM ou le QDR.

Le QDM constitue la route magnétique pour aller vers la station VOR ; le QDR est la route magnétique qui s'en éloigne. $QDR = QDM + \text{ou} - 180^\circ.$

TO indique que l'on est sur un QDM, FROM indique que l'on est sur un QDR.

On parle également de radiale pour le QDM et le QDR.

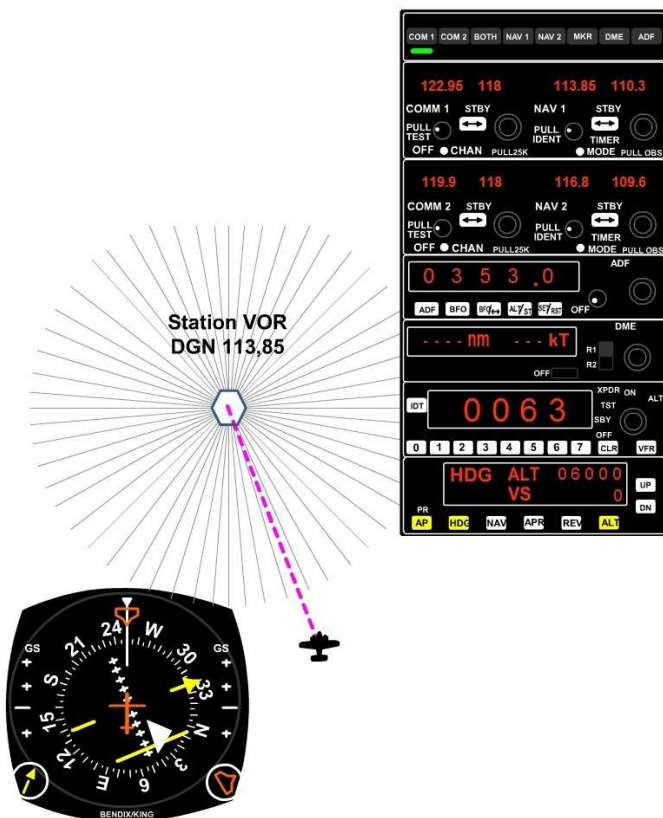


Vous venez de passer la balise NDB du Luc et vous désirez aller à Draguignan dont le VOR DGN émet sur 113,85.

Dans la mesure où aucune fréquence n'a été programmée au niveau du VOR du panneau de radionavigation, sur le HSI (Horizontal Situation Indicator), l'indicateur NAV est au rouge et la pointe de la flèche jaune (ou harpon) n'est pas dirigée vers la balise VOR.

Vous allez donc programmer la fréquence au niveau VOR du panneau de radionavigation.

Effectuez le réglage de la fréquence du VOR 113,85 et activez-la en passant cette fréquence à gauche à l'aide du bouton "stand by" ou STBY.



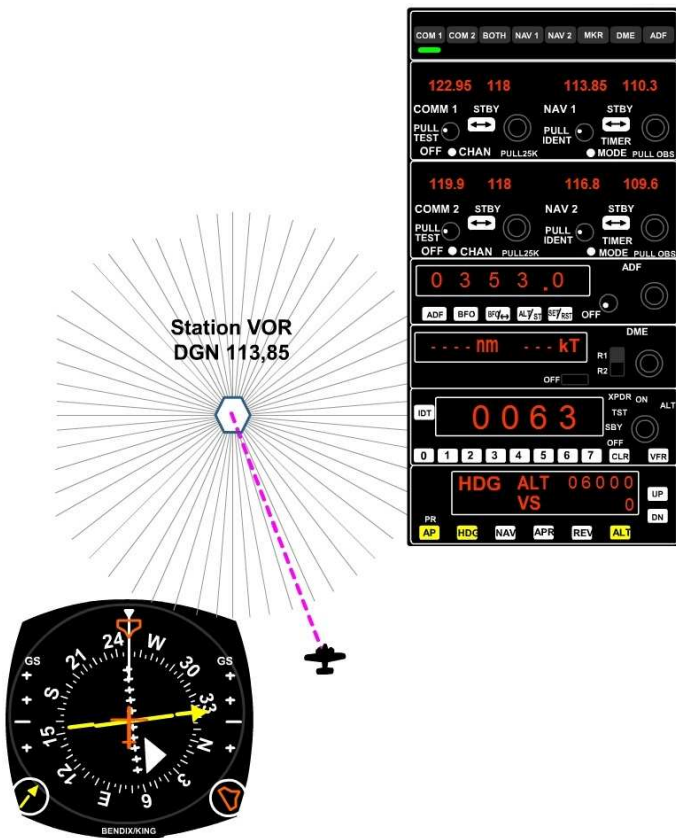
Bien, maintenant le VOR1 est réglé sur 113,85.

Le harpon s'est positionné sur un QDM.

Vous devez maintenant affiner le réglage du harpon pour que la barre de positionnement de l'avion (barre jaune qui devrait être située au centre du harpon) soit alignée sur le harpon.

Faites ce réglage fin en cliquant sur le bouton en bas à gauche qui représente une flèche jaune.

« Tournez » la molette de gauche pour aligner le harpon au cap 335°.

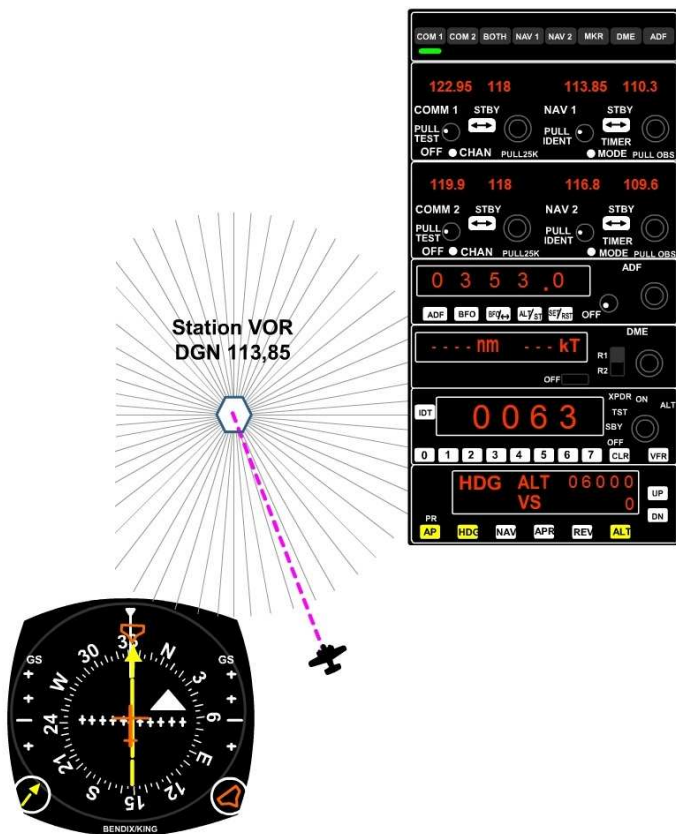


Pour diriger l'avion vers ce VOR, sous pilote automatique (AP enclenché), vous avez maintenant deux possibilités :

- soit vous réglez la pinnule du cap HDG (le "heading") sur 335° et pour ce faire cliquez sur la pinnule pour la « tourner »...

- soit vous enclenchez la centrale de cap NAV du pilote automatique qui mettra directement l'avion sur le cap 335°.

Pour brancher la centrale de navigation, cliquez tout simplement sur le bouton NAV du panneau du bas. Le fait d'enclencher la NAV va automatiquement désenclencher le HDG.



C'est fait, vous êtes maintenant sur le QDM 335° en direction de la balise DGN 113,85.

Le drapeau symbolisé par un triangle pointe vers le haut donc en direction de la balise.

Attention, si vous avez programmé la centrale de cap (bouton NAV enclenché), vous ne devriez pas changer de cap...

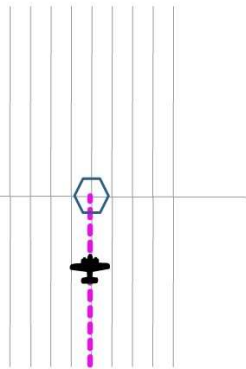
Quelle que soit le vent, la centrale de NAV va orienter l'avion vers le VOR et vous êtes certain de passer à sa verticale.

Si par contre vous êtes en HDG, il se peut que vous dériviez à cause du vent... Vous allez certes toujours faire route au même cap mais il se peut que votre dérive causée par le vent vous déporte soit à droite ou à gauche. Vous n'êtes donc pas certain de passer à la verticale du VOR.

QDM

To

Station VOR
DGN 113,85



Vous êtes sur le QDM 335° de la station VOR DGN 113,85.
En mode NAV, vous resterez dans cette position...

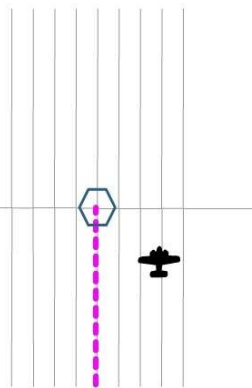
En mode heading, HDG, selon l'intensité du vent de travers, vous pourrez dévier de votre route.

Vous êtes à droite...

QDM

To

Station VOR
DGN 113,85

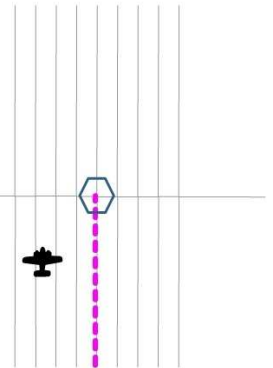


Vous êtes à gauche.

QDM

To

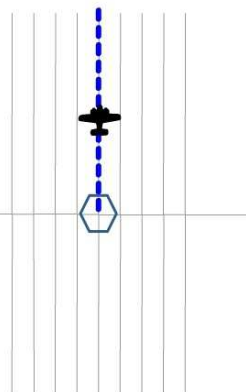
Station VOR
DGN 113,85



QDR

From

Station VOR
DGN 113,85



Attention, si vous étiez en mode NAV, vous devez passer en mode heading juste avant de passer la balise...

Rappelez-vous, le mode NAV ne fonctionne qu'en rapprochement d'une balise donc en allant vers elle.

Vous venez de passer la station VOR et vous êtes en éloignement, toujours au cap 335° mais maintenant vous êtes sur le QDR.

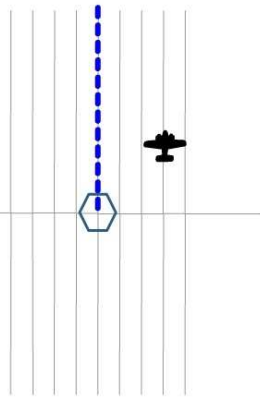
Le drapeau symbolisé par un triangle pointe vers le bas donc en direction de la balise.

Vous pourrez également dévier de votre route.

QDR

From

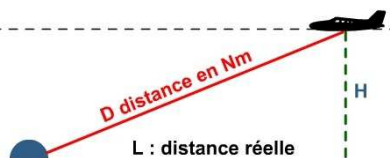
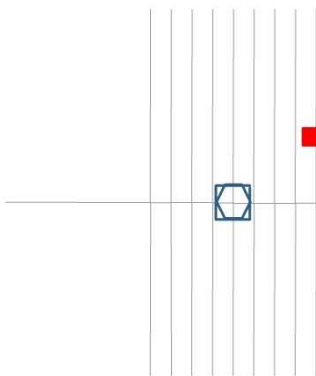
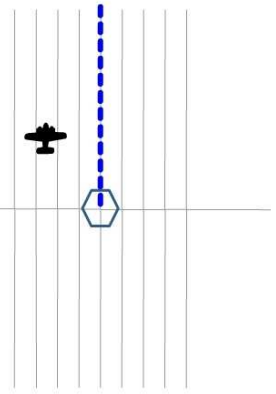
Station VOR
DGN 113,85



QDR

From

Station VOR
DGN 113,85



VOR : VHS Omni Range.

DME : Distance Measuring System.

Le DME est un instrument qui permet de connaître la distance D de l'avion par rapport à la balise. D est exprimé en miles Nautiques Nm.

Parti de Nice, vous faites cap plein Ouest vers St Tropez...

Vous avez réglé le VOR1 sur 116,5.

C'est une balise VOR/DME qui vous indique que vous êtes à 11,5 Nm de STP.

Avec un niveau de vol 60 (6000 ft), en passant à la verticale station, vous serez à environ 1 Nm de la station !

Le DME donne également la vitesse de l'avion par rapport à la balise. Unité de la vitesse : Kt (Kt pour "Knot" : noeud ou mille Nautic par heure).

Attention, cette vitesse n'a de sens que si l'avion est aligné sur un radial donc uniquement si vous suivez le QDM ou le QDR de la balise VOR.

Note :

1 ft = 0,3042 m, 1 Nm = 1852 m,

6000 ft = 0,985 Nm ~ 1 Nm, 1 Kt = 0,514 m/s



ILS : Instrument Landing System.

C'est un système d'atterrissage aux instruments qui positionne l'avion à la fois dans l'axe de la piste mais également à la bonne altitude pour respecter un plan de descente convenable.

Le principe de fonctionnement est identique à celui du VOR ou du VOR/DME.

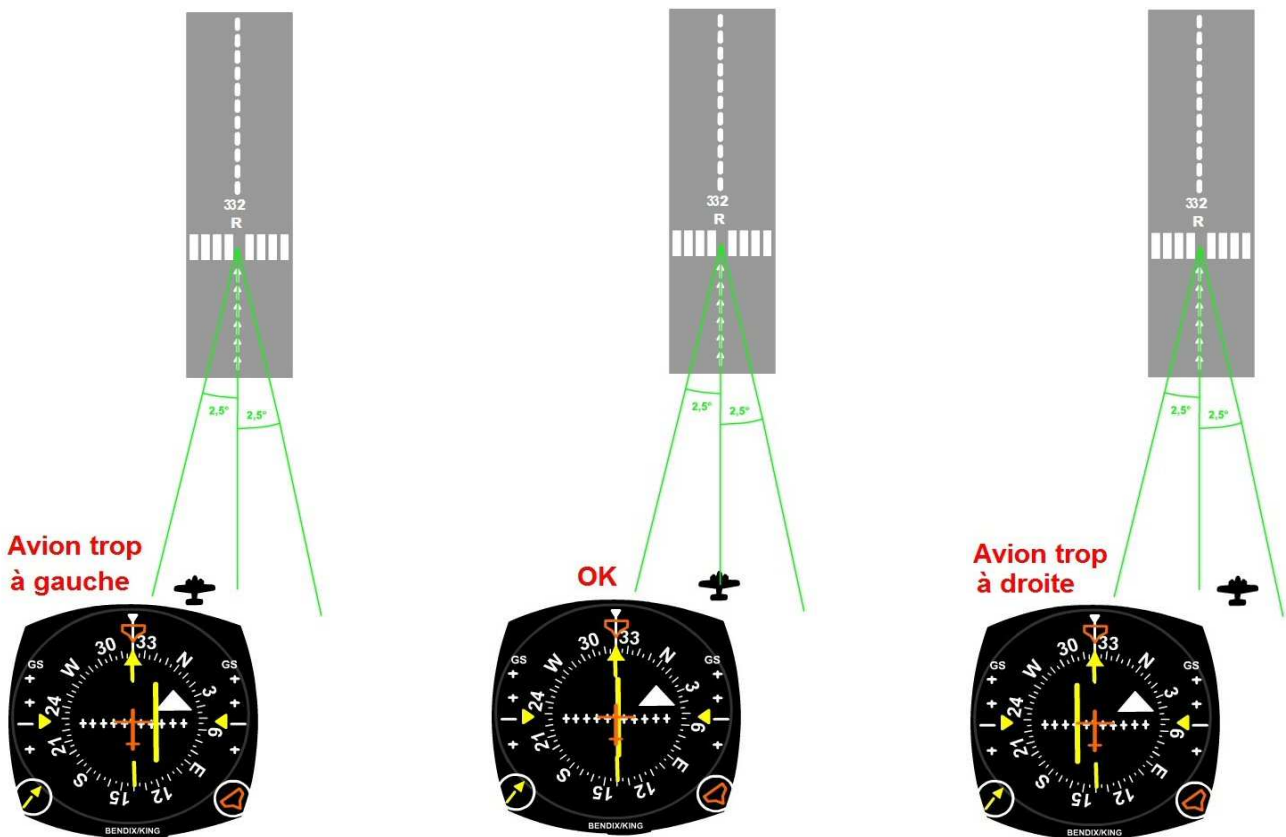
Vous affichez la fréquence de l'ILS sur le VOR1 du panneau de radionavigation et dès que l'ILS est capté vous disposez alors d'un repérage axial et en altitude par rapport au seuil de la piste.

Supposons que vous êtes en approche courte finale sur la piste 32R de Marseille Marignane dont l'ILS est à la fréquence 111.15.

Sous pilote automatique (AP branché) vous pourrez enclencher l'approche automatique en appuyant sur le bouton APR.

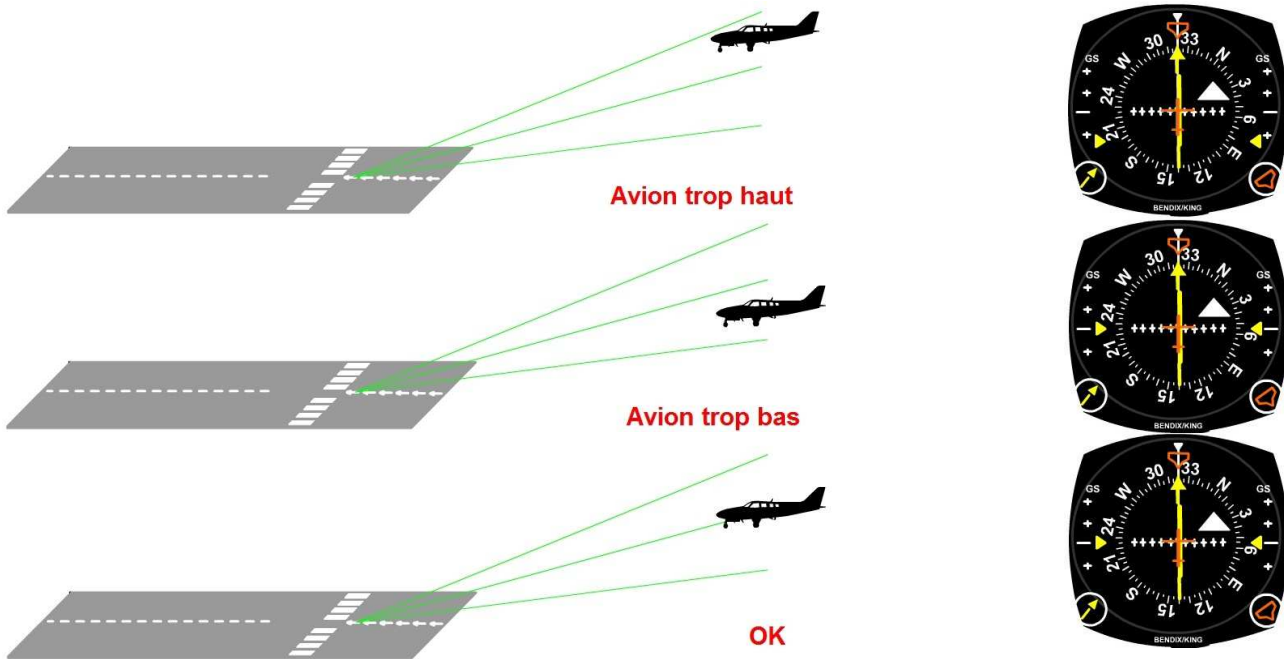
La centrale de cap vous mettra alors directement sur l'axe de la piste et sur la bonne ligne de descente ("glide").

Sans APR, pour un atterrissage "à la main", deux indicateurs sur le HSI permettront de bien vous aligner.

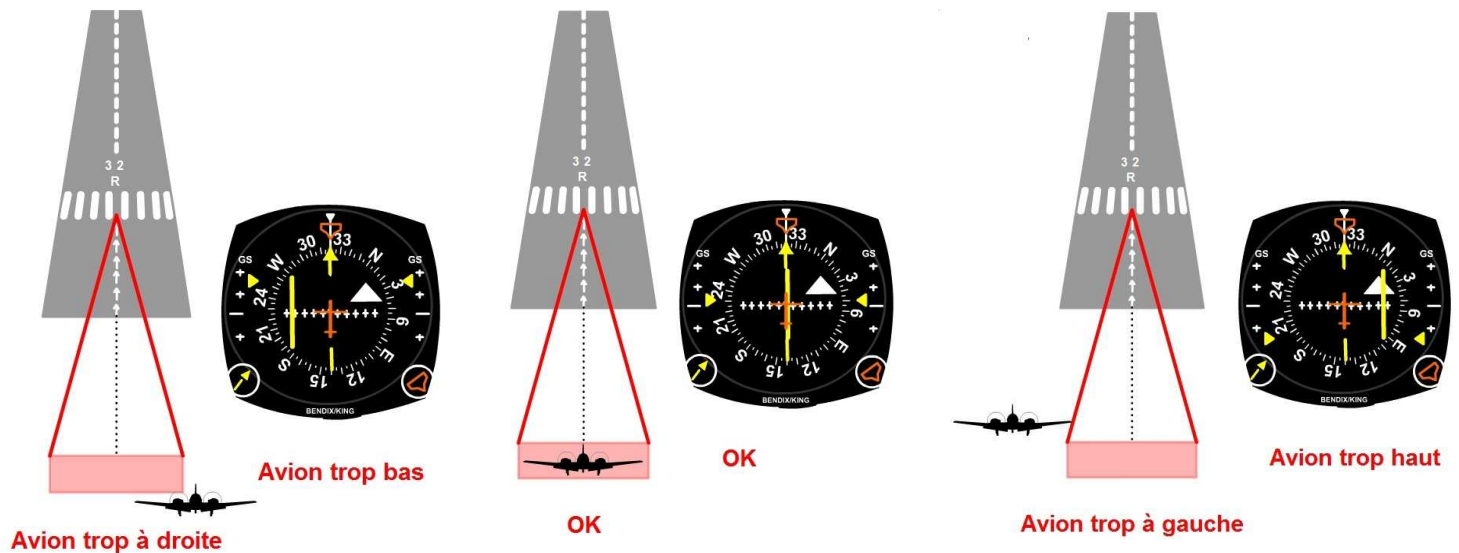


Le localiser permet de situer l'avion par rapport à l'axe de la piste. La déviation maximum du LOC est de + ou - 2,5°. Dirigez toujours l'avion vers ce localiser pour rejoindre l'axe de la piste...

Le "glide" permet quant à lui de contrôler que votre avion suit une pente de 2,5° pour votre descente vers le point d'atterrissage. Tirez ou poussez sur le manche pour mettre les deux triangles horizontaux au niveau médian de la rosace.



En finale, votre avion doit être constamment dans la fenêtre ILS (matérialisée ci-dessous par un rectangle rose) pour une approche correcte de la piste.

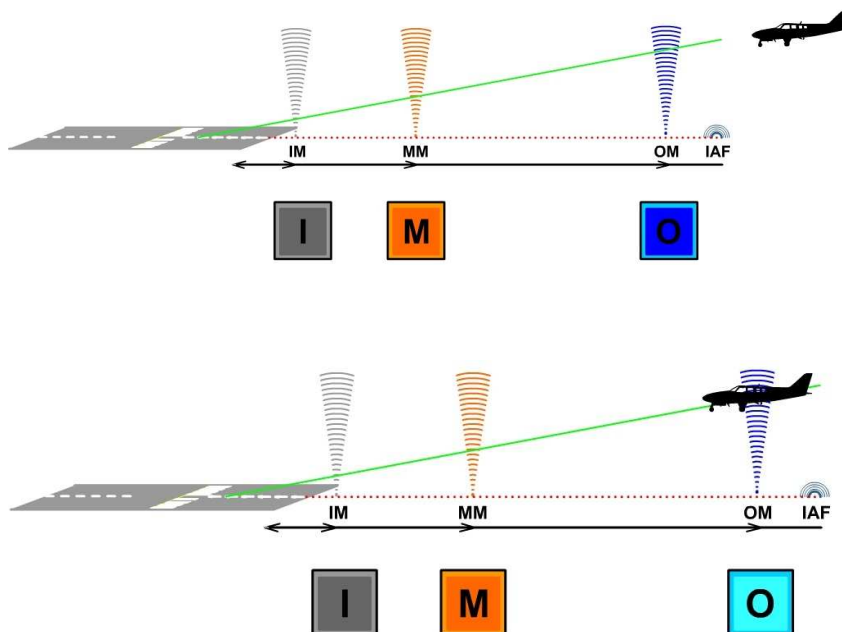


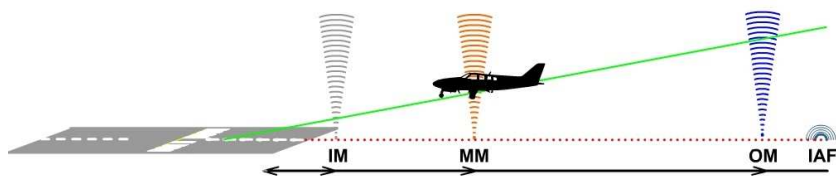
Les markers sont des radiobalises à émission verticale placées au sol sur la trajectoire finale des avions. Ce genre de balises tend à disparaître car elles sont remplacées par des VOR/DME.

Le passage à la verticale de ces balises se matérialise par 3 voyants qui s'allument successivement et la réception concomitante d'un code morse caractéristique.

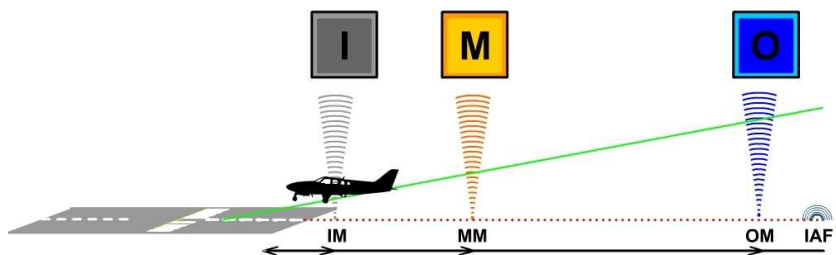
L'outer marker (O) est situé à environ 4-6 Nm du seuil de piste. Il allume le voyant bleu et émet une tonalité Morse de 2 traits par seconde (- -).

A noter que parfois, le outer marker (OM) se situe au niveau de la balise IAF.





Le middle marker (MM) à environ 1,5 Nm du seuil de piste, correspond au voyant orange. Il émet une tonalité Morse de 2 fois 1 trait et 1 point par seconde (- * - *).



L'inner marker (I) situé à environ 100 mètres du seuil de piste. Il allume un voyant blanc et émet une tonalité Morse de 6 points par seconde (* * * * * *).

