



ILS

A partir du grade  et programme examen du grade  et supérieurs

1. Introduction

L'ILS (Instrument Landing System) est un système automatique d'aide à l'atterrissage. Il permet une approche de précision compatible avec des conditions météorologiques dégradées, en offrant un guidage dans le plan vertical et horizontal (approche 3D).

2. Antennes et fonctionnement

L'ILS comprend :

- un **guidage horizontal** appelé **Localizer**
- un **guidage vertical** appelé **Glide Slope**
- un système d'identification par code morse attaché au glide

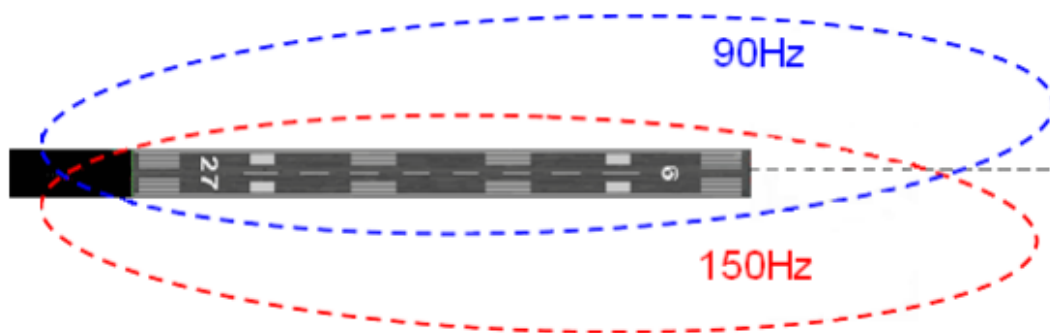
La plupart des ILS en France sont couplés avec un DME.

2.1 Localizer

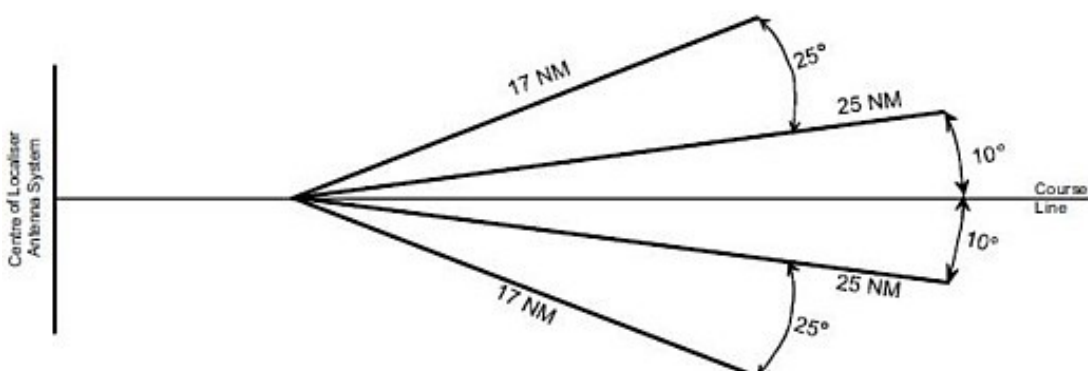
Le localizer émet dans la bande VHF. La fréquence est comprise entre 108,10MHz et 111,95MHz, la première décimale étant impaire (*108,10 - 108,15 - 108,30...*). Les antennes du localizer sont situées à environ 300m après le bout de piste.



Le système est composé de deux antennes directives présentant des faisceaux très étroits, situées de part et d'autre de la piste et qui émettent, dans le prolongement de son axe, des signaux modulés en amplitude à des fréquences différentes. L'antenne située sur le côté droit de la piste rayonne une porteuse modulée par un signal AM de 150 Hz et l'antenne située sur le côté gauche, émet une autre porteuse, modulée par un signal AM de 90 Hz.

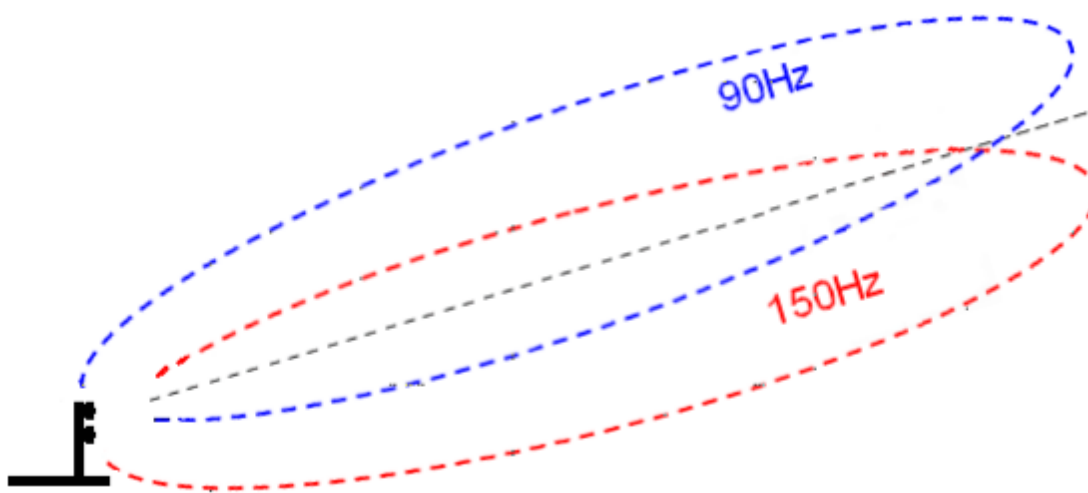


La zone de couverture du localiser s'étend à 35° de l'axe de nominal. Elle est de 10° de part et d'autre de l'axe jusqu'à une distance de 25 NM et de 25° de part et d'autre de l'axe jusqu'à une distance de 17 NM.

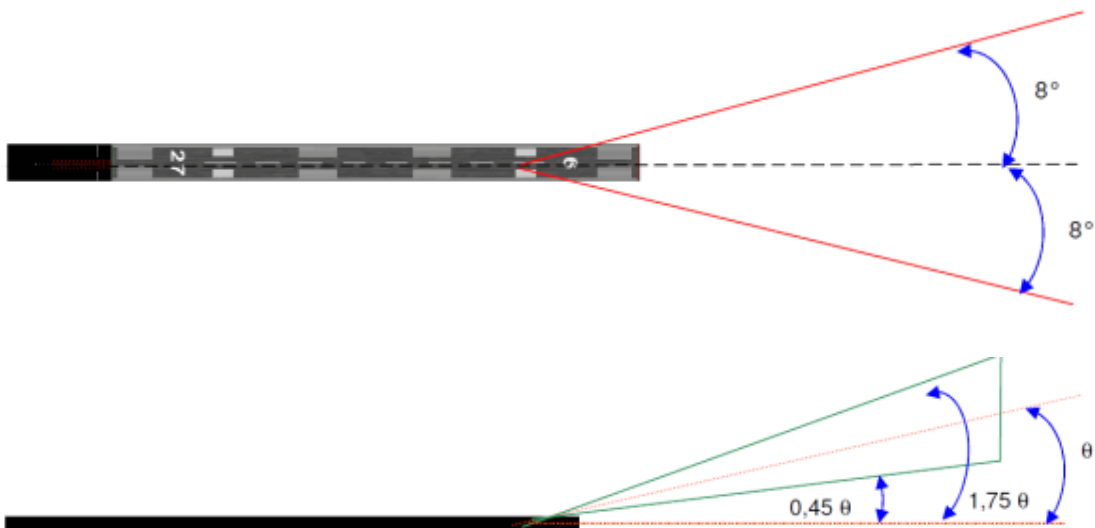


2.2 Glide Slope

Le glideslope émet dans la bande UHF. Il fonctionne sur le même principe mais dans le plan vertical. L'antenne est située environ 300m après le seuil de piste (au travers de la zone de toucher des roues).



Il émet des faisceaux radioélectriques dans le prolongement de l'axe de piste qui assurent une couverture en azimuth de 8° de part et d'autre de l'axe ainsi qu'une couverture en site comprise entre $0,45 \times \theta$ et $1,75 \times \theta$ de (θ étant l'angle de la pente nominale de descente).



Le principe de fonctionnement de l'ILS est donc la **différence du taux de modulation** (DDM)

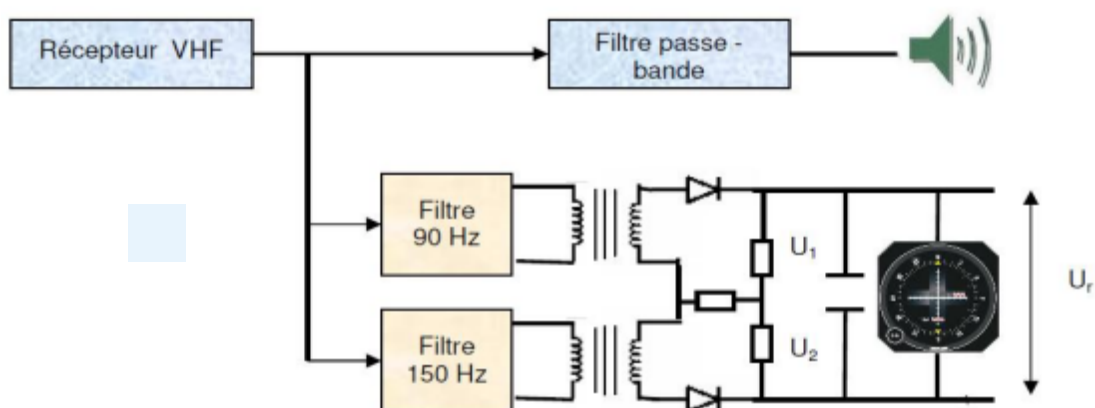
$$DDM = TM_{90} - TM_{150}$$

Lorsque le récepteur reçoit plus de 90Hz que de 150Hz : l'aéronef est à gauche de l'axe de piste et trop haut

Lorsque le récepteur reçoit plus de 150Hz que de 90Hz : l'aéronef est à droite de l'axe de piste et trop bas

3. Récepteur et instrumentation de bord

Le principe est de comparer les amplitudes des deux signaux de fréquences différentes. Pour cela, après détection, les signaux sont appliqués à des filtres passe bande de 90Hz et 150Hz qui vont en effectuer la séparation. Les tensions résultantes sont envoyées à l'afficheur.



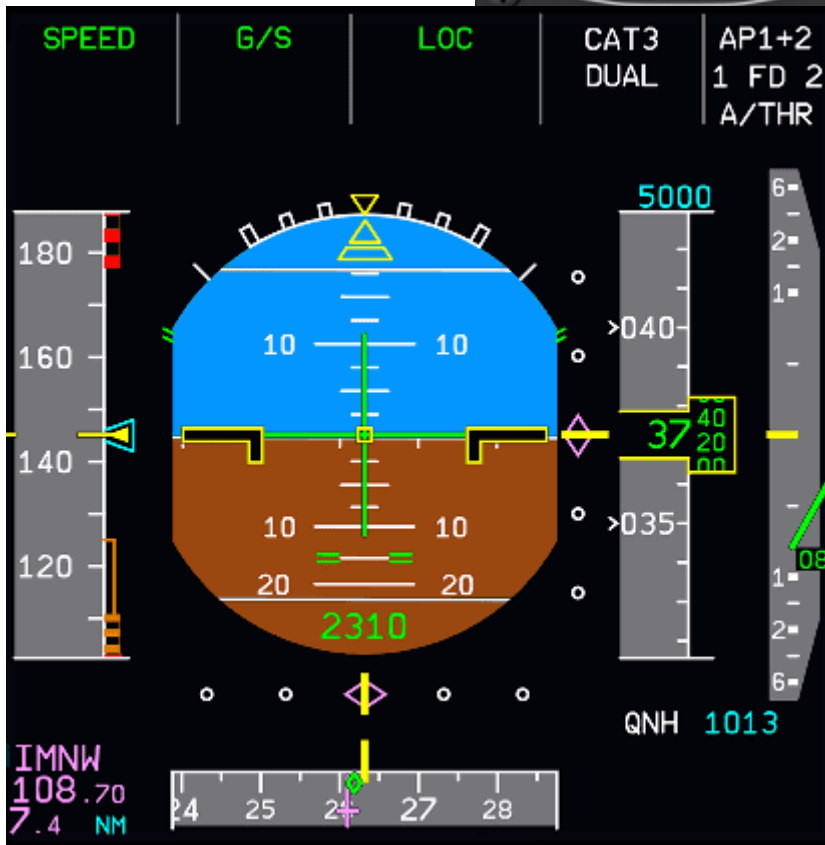
Le pilote n'a plus qu'à regarder la position des aiguilles sur l'instrument pour voir sa position par rapport à l'axe d'approche idéal, représenté par le centre de l'instrument.



CDI



HSI



Informations regroupées sur le PFD d'un

A320

4. Catégories d'ILS

La difficulté d'installation d'un ILS s'explique en partie par celles imposées par l'environnement (relief) et l'existence de réponses techniques variées.

L'OACI a donc décidé de classifier ces systèmes ILS en trois catégories distinctes, ceci en fonction des infrastructures aéroportuaires et de leurs capacités techniques :

Catégorie	DH	RVR
CAT I	DH ≥ 200ft	RVR ≥ 550m (ou Visi ≥ 800m)
CAT II	100ft < DH < 200ft	RVR ≥ 300m
CAT III A	DH < 100ft	RVR ≥ 175m
CAT III B	DH < 50ft	50m < RVR ≤ 175m
CAT III C	Pas de DH minimum	Pas de RVR minimum

Pour effectuer une approche, l'aéronef doit être équipé en adéquation avec la catégorie d'ILS utilisée et les pilotes doivent être qualifiés.

		INSTALLATION SOL		
		Ecart maximum toléré sur la trajectoire	Ecart maximum toléré sur les modulations	Durée maximale d'absence d'émission
LOCALIZER	CAT I	0,031 DDM à OM 0,015 DDM à MM 0,015 DDM après	± 2,5%	10 s
	CAT II	0,031 DDM à OM 0,005 DDM à MM 0,005 DDM ensuite	± 1,5%	5 s
	CAT III	0,031 DDM à OM 0,005 DDM à MM 0,005 DDM jusqu'au seuil 0,005 à 0,001 DDM après	± 1,0%	2 s
GLIDE	CAT I	0,075 θ	± 2,5%	6 s
	CAT II	0,075 θ	± 1,5%	2 s
	CAT III	0,04 θ	± 1,0%	2 s