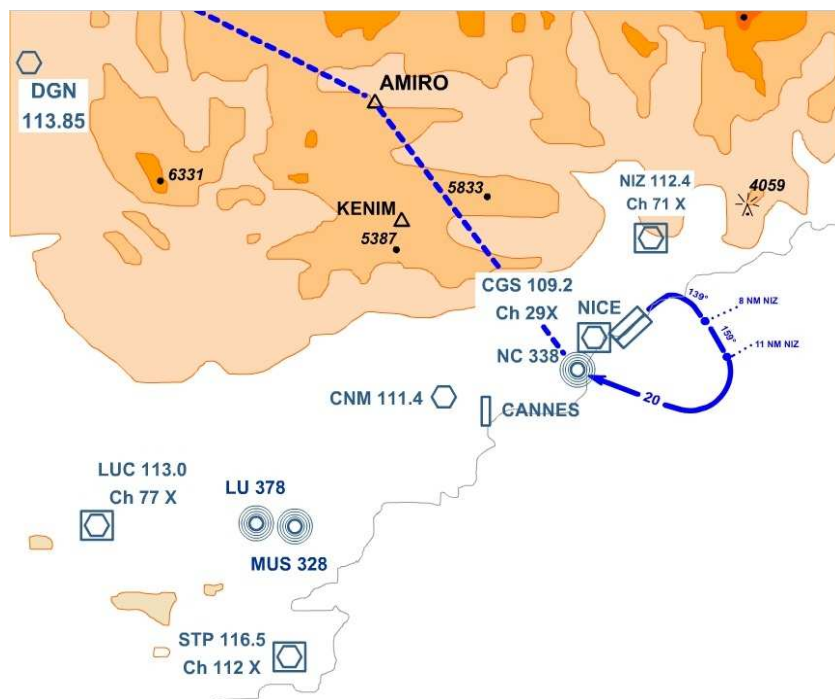




Décollage de Nice.

**Atelier de Patrick HIROUX (FAVPH)
et de Jean-Pierre RABINE (FAVJPR).**



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.

Voici une partie d'une carte SID (Standard International Departure) au départ de Nice.

Cette branche de SID est extraite de la procédure SID PERUS 4A qui se poursuit sur les points AMIRO et PERUS.

Vous pouvez voir différents points symbolisés par des dessins différents à côté desquels figurent des abréviations et des chiffres.

Il s'agit de balises utilisées pour la radionavigation à savoir le vol IFR (Instrument Flight Rules) : NDB, VOR, VOR/DME, ILS...

Les abréviations situées à côté des balises sont les noms des balises... Ils sont parfois explicites, parfois non :

LUC pour Le Luc, NIZ pour Nice, AZR pour Nice Côte d'Azur, CGS pour Cagnes, NC Novembre Charlie pour Nice Côte d'Azur, CNM pour Cannes Mandelieu...

Le chiffre correspond à la fréquence NAV à afficher sur votre panneau de radionavigation pour pouvoir détecter la balise.

A 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.

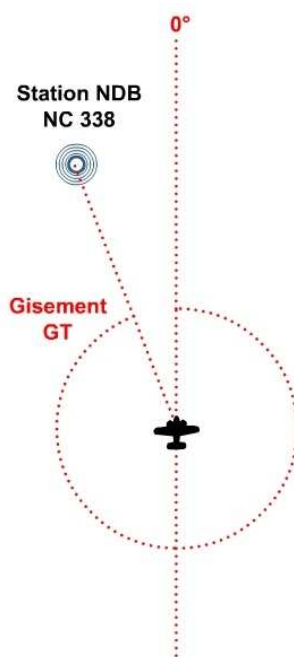
NDB – ADF

Principe : la balise au sol NDB (Non Directional Beacon) émet une fréquence (de 200 kHz à 1750 kHz) qui est captée par le radiocompas du bord ADF (Automatic Direction Finder) lorsque celui-ci est réglé sur la fréquence de la station NDB.

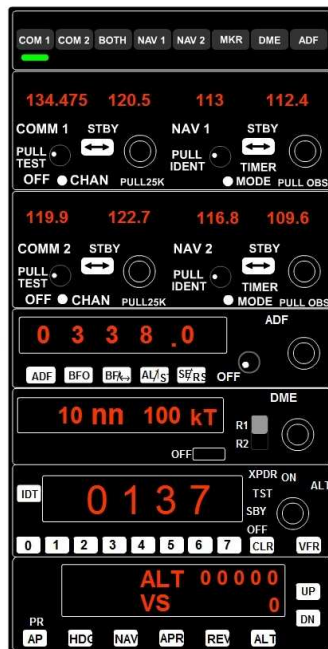
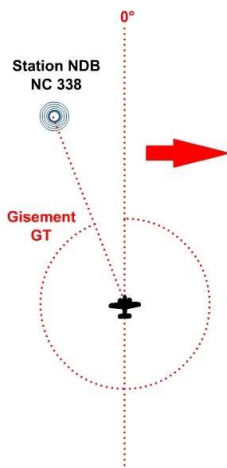
L'aiguille du radiocompas pointe dans la direction de la station. En général, on règle la rose des caps sur 0°(N) qui correspond à l'axe de l'avion et de ce fait la direction de l'aiguille de l'ADF permet de lire directement le gisement (GT) de la balise.

Sur le Cessna 172 SP, le radiocompas est simple et indique seulement la direction de la balise NDB...

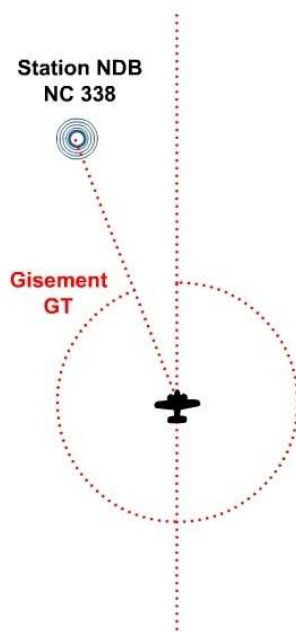
Dans le cas présent, la fréquence de la balise n'a pas été saisie dans le panneau de radionavigation, l'ADF ne pointe pas sur la balise...



...



Pour activer l'ADF "Automatic Direction Finder", il faut saisir la valeur de la fréquence du NDB November Charlie, NC, 338 Hz dans le panneau de radionavigation.



L'ADF vient de capter le NDB Novembre Charlie, NC sur 338. Le gisement est au 335°.

L'ADF permet au pilote d'avoir une indication instantanée de la direction d'une balise.

Avantages :

- en général les stations NDB sont des moyens de navigation à longue portée... Parfois jusqu'à 200 nm de jour mais uniquement 100 nm de nuit à cause du "fading" (interférence entre certaines ondes).
- réception possible à basse altitude contrairement à la bande VHF (pour les VORs)...

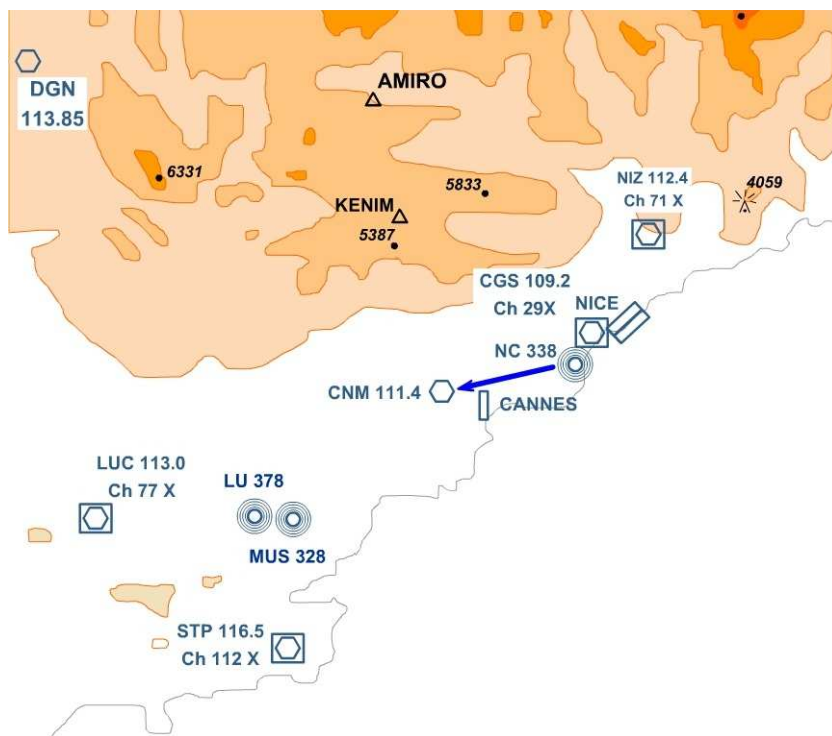
Inconvénients :

La détection est très sensible aux perturbations électromagnétiques et par temps orageux...



L'aiguille donne directement le gisement et donc la direction de la balise.

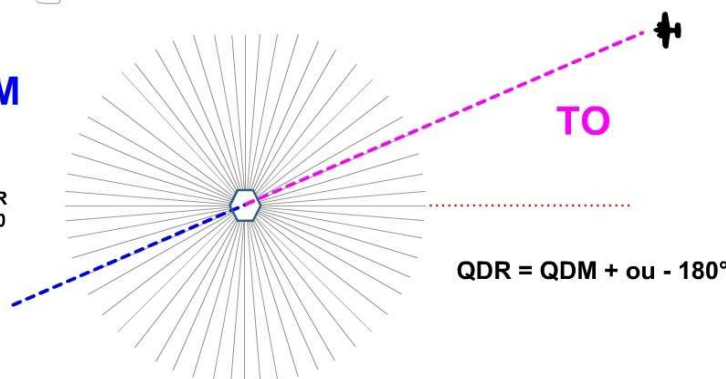




De Novembre Charlie, 338, vous allez maintenant vous diriger vers le VOR de Cannes Tanneron, CNM 111.4

FROM

Station VOR
CNM 111.40



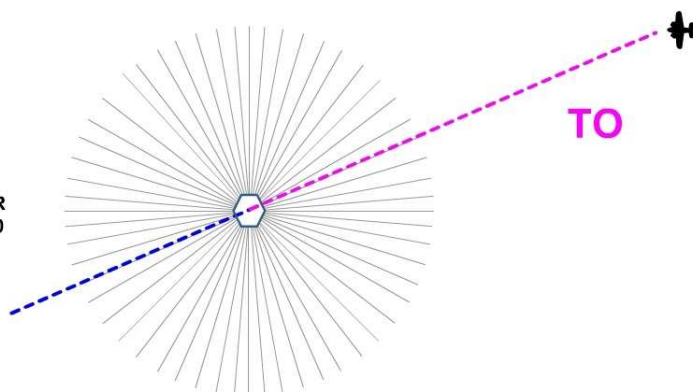
La balise VOR CNM émet dans toutes les directions une fréquence VHF déterminée (de 108 à 117,95 mHz), ici 111,40. Cette fréquence VHF est à portée optique et aucun obstacle ne doit s'interposer entre l'émetteur et le récepteur pour que la réception soit correcte. Pour le VOR de Cannes Tanneron, CNM, la valeur de la fréquence est 111.4 mHz. Le récepteur de l'avion 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 ; TO indique que l'on est sur un QDM. Quand on se dirige vers la station, on dit que l'on est en rapprochement.

Le QDR est la route magnétique qui s'éloigne de la station VOR ; FROM indique que l'on est sur un QDR. Quand on s'éloigne de la station, on dit que l'on est en éloignement...

La balise émet 360 faisceaux disposés comme les rayons d'une roue de vélo. Chacun de ces rayons est appelé une "radiale"... Le récepteur de bord détermine sur laquelle de ces radiales se trouve l'avion.

Station VOR
CNM 111.40



Dans la mesure ou aucune fréquence VOR n'a été programmée au niveau du panneau de radionavigation, l'indicateur est au rouge et la barre est en position verticale. Attention, cette barre n'est pas dirigée vers une balise VOR dans la mesure ou le drapeau rouge montre qu'aucune balise n'est actuellement captée. A noter que la distance de portée du VOR dépend de votre altitude...

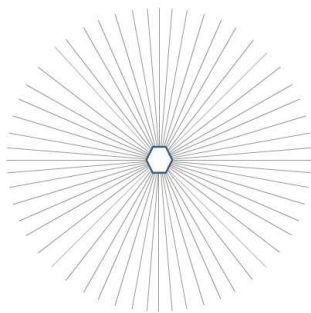
On a $D = 1,23 (H)^{1/2}$

donc pour une altitude de 100 000 ft la portée est de 123 Nm mais pour une altitude de 5 000 ft la portée est de 85 Nm. La portée maximum pour un VOR est de 200 Nm.

Vous allez donc programmer la fréquence 111.40 au niveau VOR2 du panneau de radionavigation.

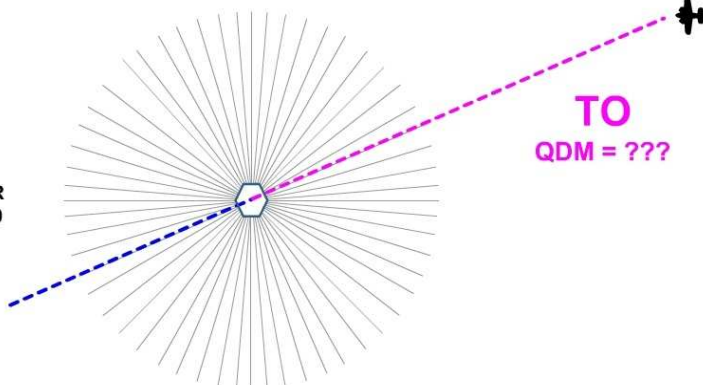


Station VOR
CNM 111.40



Effectuez le réglage de la fréquence du VOR2 111.40 et activez-le en passant cette fréquence à gauche à l'aide du bouton "stand by" ou STBY.

Station VOR
CNM 111,40



Bien, le VOR2 est réglé sur 111.40.
Le drapeau rouge a été substitué par un triangle.

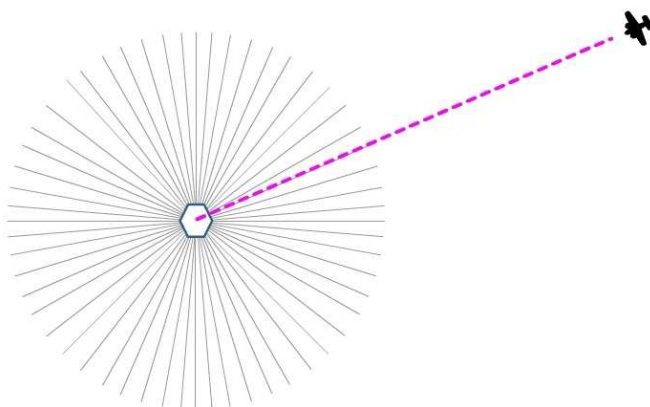


Si la pointe du triangle est dirigée vers le haut, cela signifie que vous êtes dans le secteur arrière du VOR.
Si la pointe du triangle est dirigée vers le bas, vous êtes dans le secteur avant du VOR.

Pour savoir exactement le cap de la radiale à suivre pour rallier la balise VOR, vous devez maintenant tourner la rosace (en cliquant sur le bouton OBS) pour que la barre de déviation soit verticale.

Vous devriez observer un QDM de 250°.

Station VOR
CNM 111,40



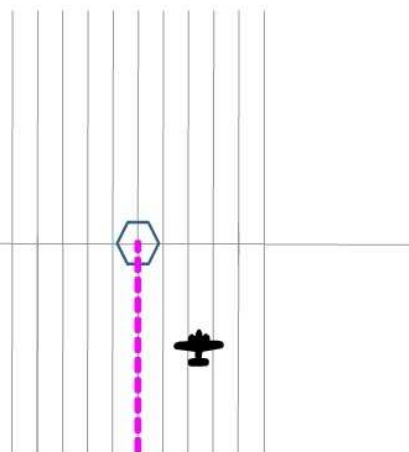
Il va falloir maintenir ce cap pour rallier la balise VOR CNM 111.4.

Maintenant, que se passe-t-il si vous subissez un vent de travers (encore appelé vent traversier) qui va provoquer une déviation de la trajectoire de votre avion vers la droite ou la gauche de votre trajectoire ?



Station VOR
CNM 111,40

QDM
To

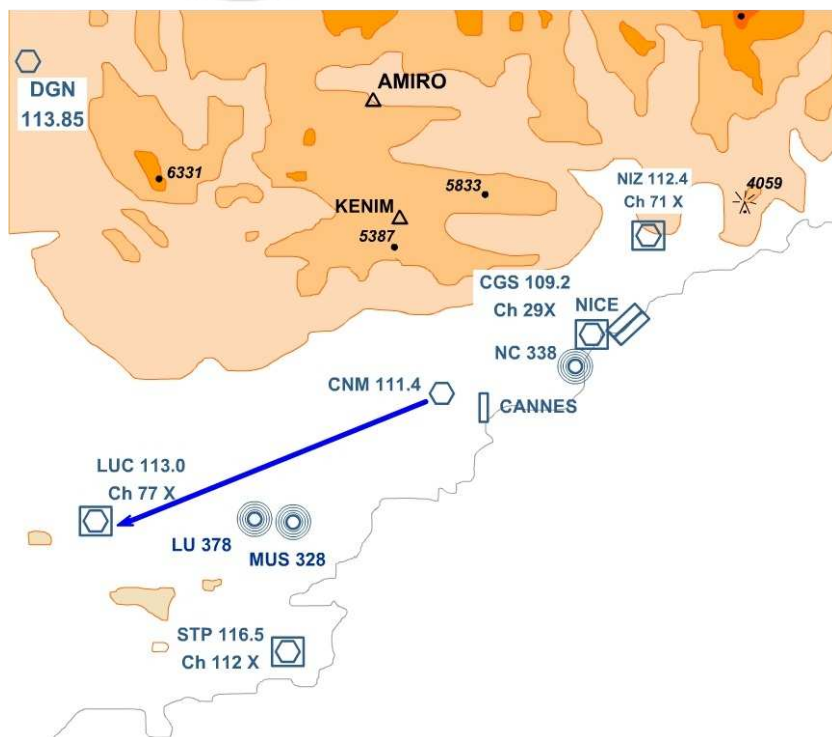


S'il y a un vent de travers, alors votre cap reste au 250° mais votre route va être déviée de la trajectoire idéale qui passe à la verticale du VOR !

Vous le voyez à l'aide de la barre de déviation qui va s'incliner d'un côté ou de l'autre...

Si vous ne compensez pas la dérive, vous allez rater le VOR.

Pour pallier à cette dérive, changez légèrement de cap en virant légèrement et en allant toujours vers la barre de déviation...



Du VOR CNM 111.4 vous allez maintenant vous diriger vers le VOR du LUC 113.0.

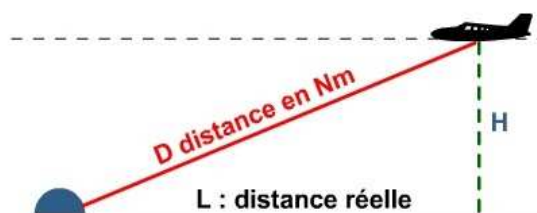
Comme vous pouvez le remarquer le symbole du VOR a changé et est maintenant entouré d'un carré...

Voyons ce que cela signifie.



VOR : VHS Omni Range.

Ce symbole montre que vous êtes en présence d'un VOR/DME à savoir une balise qui vous indique le cap à suivre pour rejoindre le VOR (VHS Omni Range) mais qui en plus permet de déterminer la distance à parcourir pour atteindre la balise.



Le DME (Distance Measuring System) est un instrument qui donne la distance OBLIQUE de l'avion par rapport à la balise. D est exprimé en miles Nautiques Nm.

Rappel :

1 ft = 0.3042 m,
1 Nm = 1852 m,
6000 ft = 0.985 Nm ~ 1 Nm

Notez que quand vous serez à la verticale de la balise, la distance D correspondra à votre altitude H exprimée en mille nautique. 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.



Vous venez de passer le VOR CNM 111.4 de Cannes Tanneron et vous désirez aller vers le VOR du LUC, 113.0.

Vous devez donc régler la fréquence de la balise du VOR LUC sur VOR1 ou VOR2.

Vous aviez mis CNM 111.4 sur le VOR2.

Mettez maintenant la fréquence du LUC 113.0 sur VOR2 et rendez cette fréquence active en la basculant à gauche et pour cela en appuyant sur le bouton STBY.



Votre VOR2 est réglé sur la fréquence du LUC 113.0.

Vous devriez voir dans cette fenêtre DME la distance en milles nautiques vous séparant du LUC ainsi que la vitesse de votre avion par rapport à cette balise...

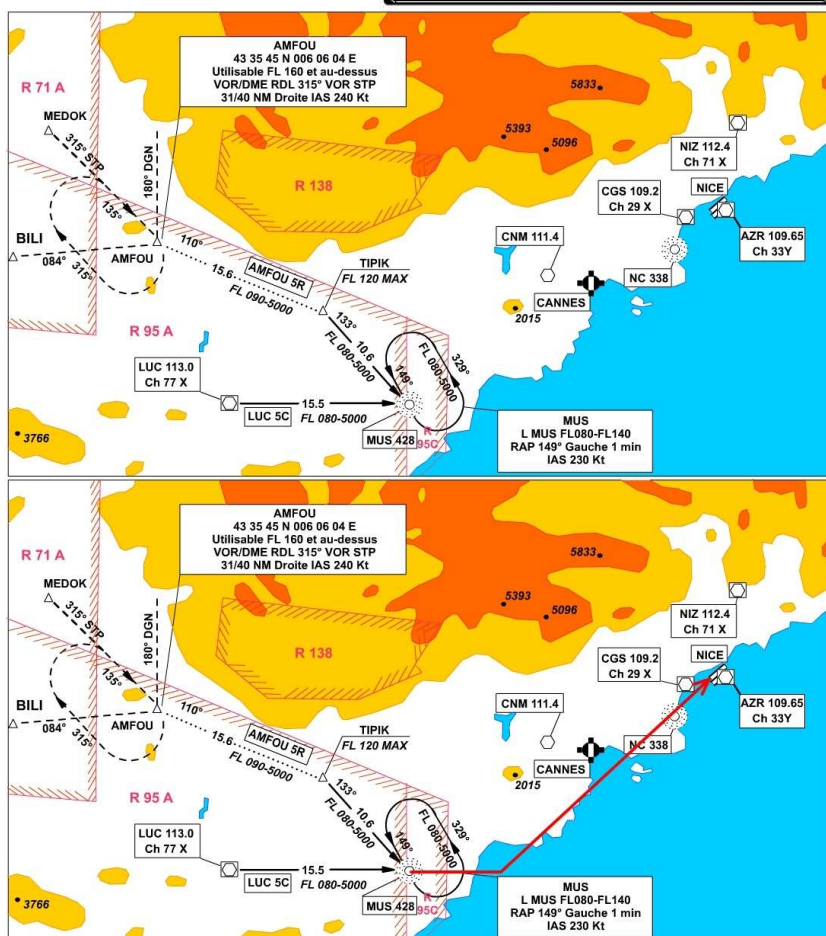
Vous ne voyez rien ? Uniquement - - - - ... C'est tout simplement parce que votre récepteur DME est actuellement connecté au VOR1...

Regardez, il est sur R1... et comme le VOR1 AZR 109.65 est éloigné, vous ne le captez plus et donc le DME par rapport à ce VOR1 n'indique rien...

Cliquez sur R2 pour connecter le récepteur du DME sur le VOR2...



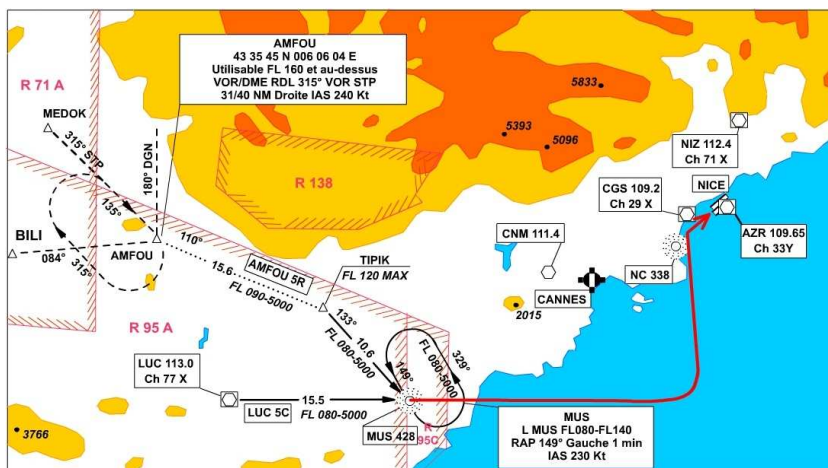
Vous pouvez maintenant lire les informations... Vous êtes à moins de 29 nm du LUC et votre vitesse sol par rapport à cette balise est de 120 Kt... Cette dernière donnée n'est valable que si vous êtes sur un QDM...



Le temps se gâte et il est temps maintenant de rentrer sur Nice... Il faut se poser la question de notre approche et savoir quelle sera la piste à utiliser... L'aéroport de NICE CÔTE D'AZUR présente un certain nombre de caractéristiques topographiques, climatologiques et environnementales qui ont conduit à des choix de procédures d'atterrissage particuliers... Vous arrivez de l'Ouest, vous passerez donc soit par AMFOU ou par le LUC pour arriver à chaque fois sur MUS, point d'entrée côté Ouest des STARS... Pour l'atterrissage sur NICE CÔTE D'AZUR, 3 procédures s'offrent à vous !

Arrivée au QFU 044 :
QFU : Orientation magnétique de la piste.

Pour des conditions météorologiques défavorables, à savoir, moins de 10 km de visibilité horizontale et un plafond inférieur à 3000 ft, l'**approche ILS 04L** est mise en œuvre. C'est une procédure à 3° de pente permettant des approches à moindre bruit sur Antibes. Environ 1/3 des arrivées en 04 utilisent cette procédure. La piste 04L mesure 2570 mètres. Vu les conditions météo, il est fort possible que l'on ait cette approche...



Arrivée au QFU 044 :

QFU : Orientation magnétique de la piste.

Pour des conditions météorologiques favorables, plus de 10 km de visibilité horizontale et un plafond supérieur à 3000 ft, **l'approche RIVIERA RWY04L** est mise en œuvre.

Environ 2/3 des arrivées en 04 utilisent cette procédure.

Elle permet d'éviter le survol de l'Est de Cannes, de Vallauris et d'Antibes.

Arrivée au QFU 224 :

QFU : Orientation magnétique de la piste.

Dans 10% des cas, vous devrez vous poser sur la piste 22R (2570 mètres). Alors, l'approche **SALEYA RWY22** est mise en œuvre.

En raison des obstacles, cette approche présente des minima météo élevés (visibilité horizontale 8 km et verticale de 1500 ft) ; par météo défavorable quelques jours par an pour des périodes courtes, des risques d'attentes ou de déroutements peuvent être rencontrés.

Pour atterrir à Nice,

vous ferez soit une arrivée au QFU 044 sur la piste 04L ou une arrivée au QFU 224, sur la piste 22R.

Selon le vent, les conditions de visibilité, le plafond, vous suivrez la procédure

04L ILS, RIVIERA RWY04L ou SALEYA RWY22R.

Pour savoir quelle sera votre approche, vous pouvez consulter le bulletin ATIS !

Ici Nice, Information Delta enregistrée à 5 heures 9 UTC.

Prévoyez approche ILS piste 04 droite.

Piste 04 droite atterrissage, 04 droite décollage.

Niveau de transition 60.

Attention, la piste 04 gauche est fermée pour cause de travaux.

Les taxiways C1 et C2 sont fermés.

Le VOR CGS est hors service.

Le localizer NI 04 gauche et le glide path NI 04 gauche sont hors service.

Trafic hélicoptères au Sud des installations à 500 ft QNH maximum entre le Sud du Cap Ferrat, le Sud du Cap d'Antibes et hélistation Mike.

Activité aviaire signalée.

Vent 90°, 25 kt.

Visibilité 10 km, nuages peu 3300 ft, fragmenté 6000 ft, couvert 8300 ft.

Température 22°, point de rosée 19°, QNH 1008, QFE 1007.

Informez Nice au premier contact que vous avez reçu l'information Delta.

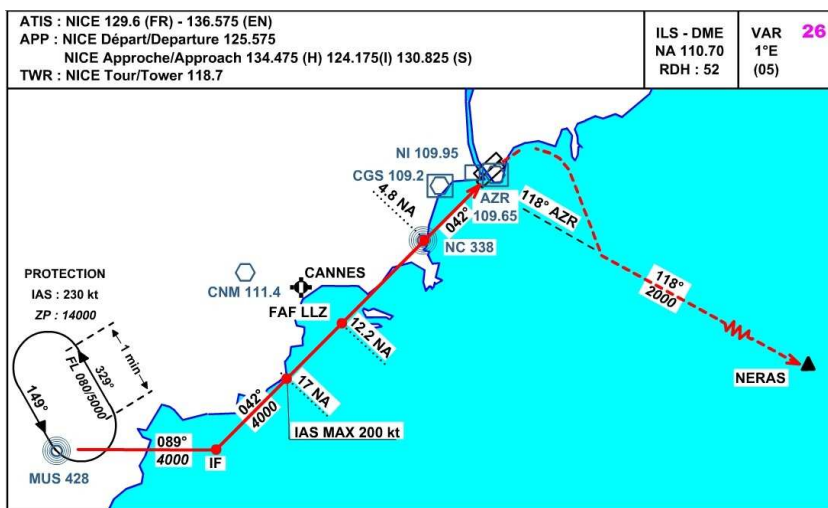
Pour consulter le bulletin ATIS de l'aéroport de Nice, vous devez vous mettre sur 129.6 pour entendre l'ATIS en Français ou sur 136.575 pour entendre l'ATIS en Anglais...

Il est temps de faire quelques réglages sur le panneau de radionavigation...

D'abord, il faut se mettre sur la fréquence Approche de Nice...

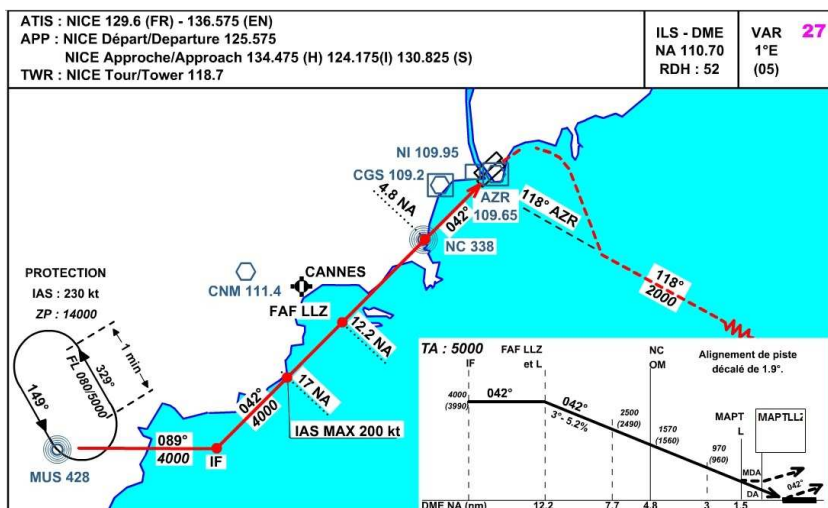
Mettez COM 1 sur 134.475 et COM2 sur 129.6 pour avoir l'ATIS. N'oubliez pas d'activer le bouton COM 2 pour écouter l'ATIS...

Note : A Nice, pour obtenir l'ATIS, vous pouvez également téléphoner au 04 93 17 21 15...



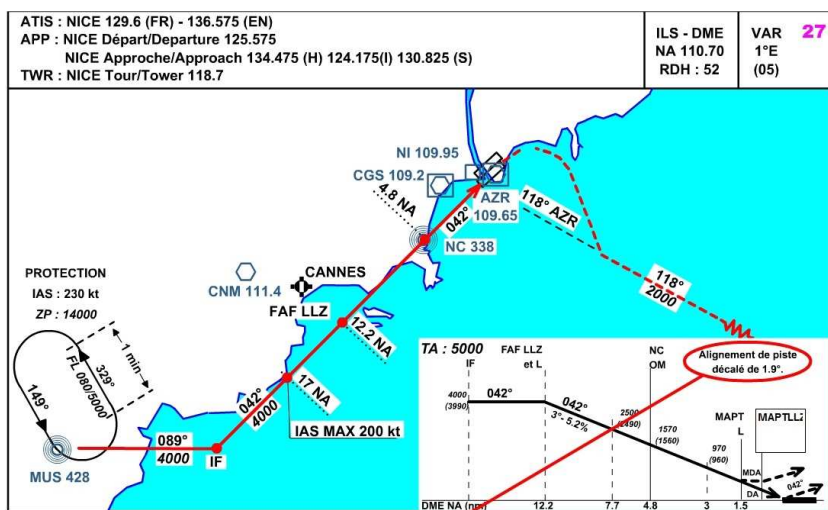
La procédure ILS/DME 04R est toute simple...
 Il faut régler le VOR1 sur l'ILS/DME NA à la fréquence 110.70.
 Il faut également mettre la rosace du VOR1 sur le cap 042°.
 On reste en éloignement du NDB MUS, fréquence 428, au cap 089°.
 Il faut descendre à une altitude de 4000 pieds et rejoindre le point IF.

Pour savoir quand on atteint le point IF, on maintient le cap 089° et on surveille l'aiguille du VOR1.
 Quand l'aiguille du localiser du VOR1 est alignée verticalement sur le cap 042°, on est au point IF et donc sur la trajectoire. Il suffit alors de suivre le cap 042°, c'est tout droit !
 Attention aux limitations de vitesse... mais cela ne concerne pas votre Cessna...
 La trajectoire en pointillé concerne la route à suivre en cas d'approche manquée et de remise des gaz...



L'altitude de transition donnée par l'ATIS est de 6000 ft alors que la carte donne TA : 5000, vous devez avoir réglé votre altimètre à la pression QNH donnée par l'ATIS (1008).
 La procédure d'approche commence au point IF (intermediate approach fix ou repère d'approche intermédiaire).
 La descente commence à 12.2 nm de NA au point FAF (final approach fix ou repère d'approche finale).
 A ce point FAF, LLZ indique la portée du radiophare d'alignement de piste (localizer).
 Le taux de descente est de 3° ou 5.2.
 Les différentes altitudes à atteindre sont indiquées.

A 4.8 nm de NA, on est au-dessus de la balise NC 338 et vous devriez entendre le signal de l'outer marker OM.
 A 1.5 nm de NA, vous arrivez au MDA, minimal descent altitude, et si vous ne voyez pas la piste, vous pouvez prendre la décision d'annuler votre atterrissage et remettre les gaz.
 A 1 nm de NA, vous passez au MAPT, Miss Approach Point et vous devez prendre la décision d'atterrir ou de faire une remise de gaz...



ATTENTION, n'oubliez pas l'information importante mentionnée ici...
L'alignement de piste est décalé de 1.9°!
 Cela veut dire que si vous suivez la direction du localizer, vous ne serez pas dans l'axe de piste...
 Vous arriverez avec une déviation de 1.9°.
 Il faudra donc corriger votre présentation pour vous aligner correctement.
 Nous verrons que cela interdit tout "autoland" sur cette piste 04R.
 Vous ne pourrez pas vous poser sur cette piste sous pilote automatique.
 Vous devrez prendre la main pour vous aligner !



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/DME.

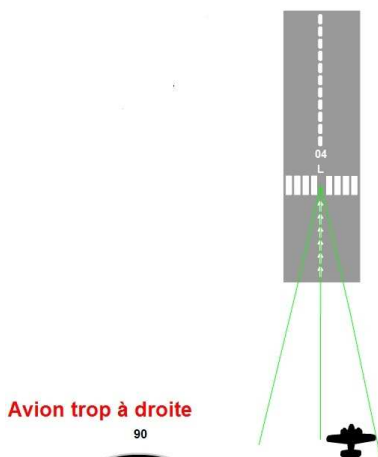
Vous affichez la fréquence de l'ILS sur le VOR1 du panneau de radionavigation et dès que l'ILS est capté vous disposez alors d'un repérage axial et en altitude par rapport au seuil de la piste.

Vous êtes en approche courte finale sur la piste 04R de Nice Côte d'Azur dont l'ILS NA est à la fréquence 110.70.

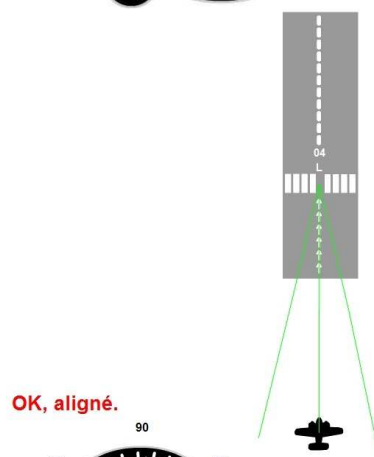
Vous avez réglé NAV1 sur 110.7.



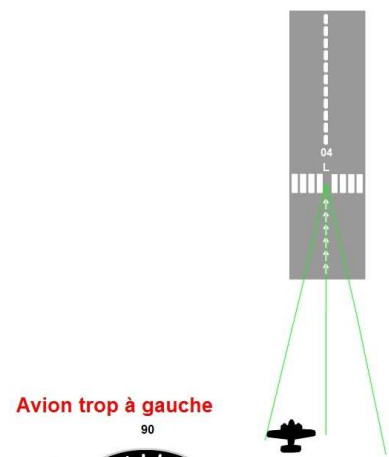
Le QFU (Magnetic orientation of runway ou Direction magnétique) de la piste 04R étant 042°, il faut régler la rosace du VOR1 sur ce cap.



Avion trop à droite



OK, aligné.



Avion trop à gauche



Le localizer permet de situer l'avion par rapport à l'axe de la piste.

La déviation maximum du LOC est de + ou - 2,5 °

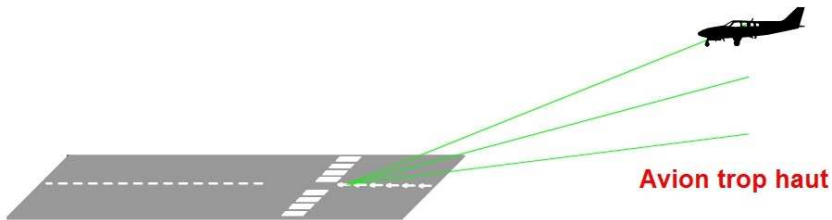
Dirigez toujours l'avion vers ce localizer pour rejoindre l'axe de la piste...

Attention, à Nice pour la piste 04R, l'alignement de piste étant décalé de 1.9°, il faudra se maintenir décalé d'autant...

Ce décalage du localizer interdit toute approche sous pilote automatique...

Avant d'atterrir, il faudra reprendre la main pour se positionner correctement sur l'axe de piste.

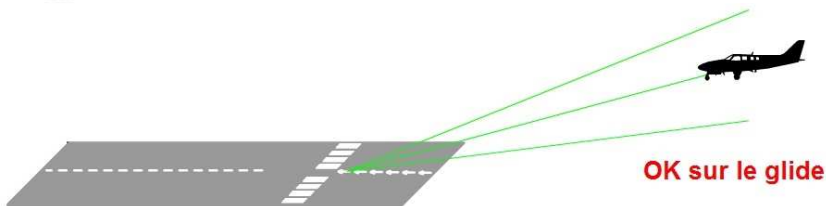
Quand il n'y a pas de décalage d'alignement de piste, une fois l'avion sur le localizer, maintenez le cap pour rester dans l'axe...



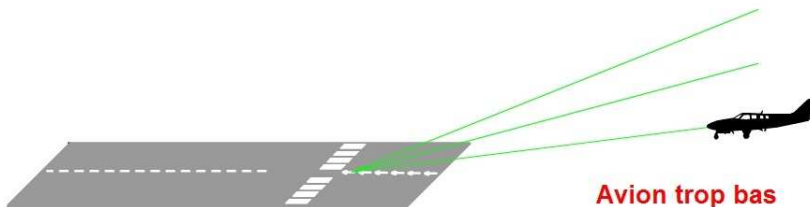
Maintenant, vous devriez rapidement capter le "glide".
Le glide permet de contrôler que votre avion suit une pente régulière de 3° ou 5,2% pour votre descente.

Le glide permet de situer l'avion par rapport à l'axe de meilleure pente d'approche de la piste. Chaque point correspond à une déviation de 0,1°. La déviation maximum glide est donc de + ou - 0,5°.

Tirez ou poussez sur le manche pour mettre cette barre du glide à l'horizontale.

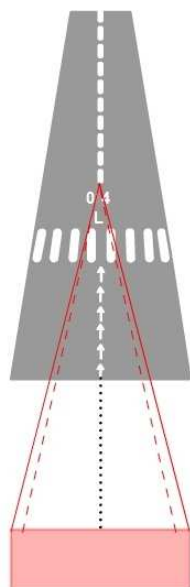


Restez dans cette position !!!



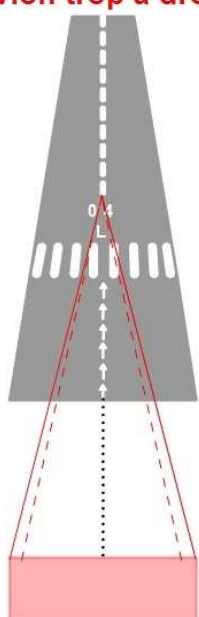
Vous êtes trop bas !





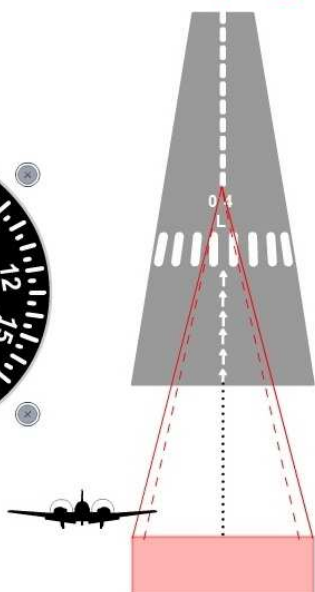
Avion trop bas

Avion trop à droite



Avion trop bas

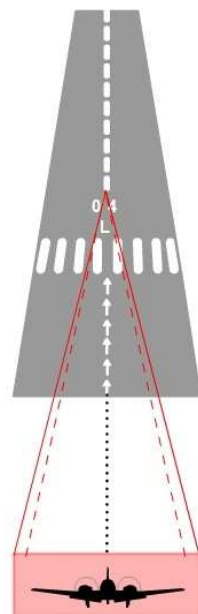
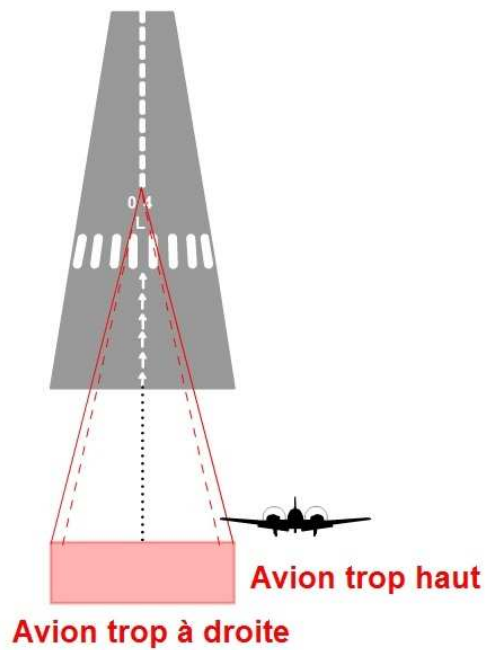
Avion trop à gauche



Avion trop haut

Avion trop à gauche

En finale, votre avion doit être constamment dans la fenêtre ILS pour une approche correcte de la piste.



C'est tout bon...

Si vous arrivez à maintenir votre avion avec les deux barres du localizer et du glide bien centrées, vous pouvez être certain de poser les roues au seuil de piste...
Maintenant, il peut y avoir un vent de travers qui ne vous facilite pas ce maintien...

Rassurez-vous, dans un prochain atelier vous verrez que le pilote automatique servira à faire tout cela sans effort...

Markers

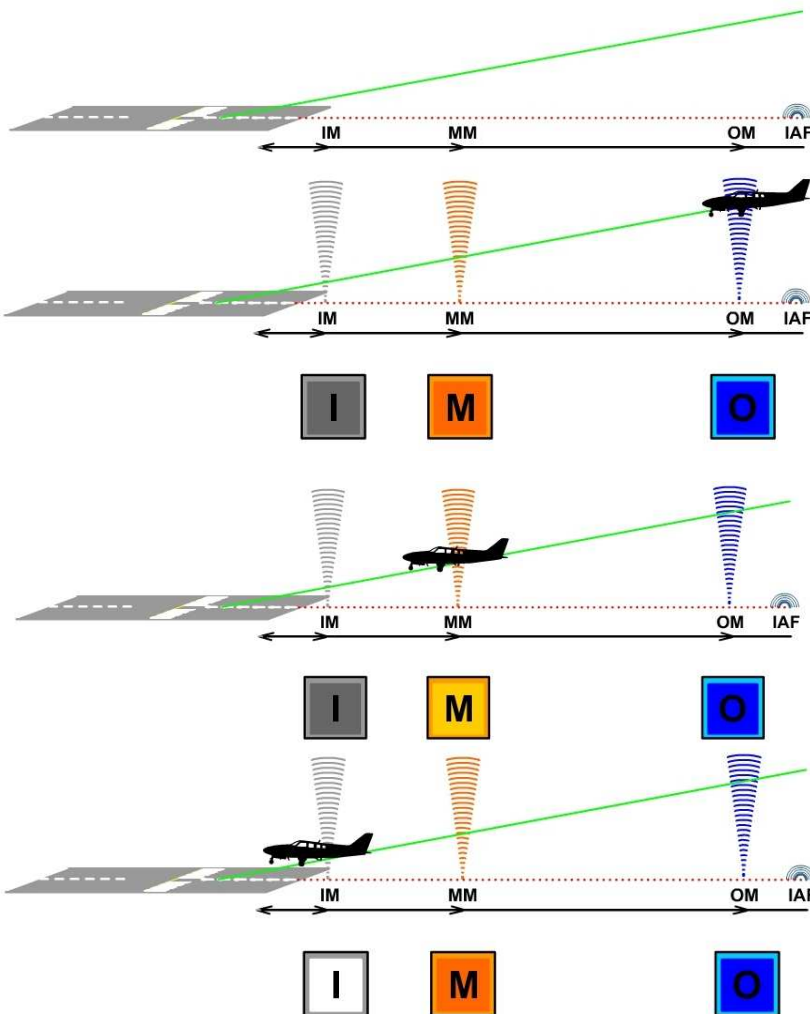


Les markers.

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, l'outer marker (OM) se situe au niveau de la balise IAF.

Le middle marker (M) 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 m du seuil de piste.

Il allume un voyant blanc et émet une tonalité Morse de 6 points par seconde (* * * * *).

Pour votre approche ILS 04R, vous pouvez noter que l'Outer Marker OM se situe au niveau de Novembre Charlie (NC).

A Nice, vu le milieu aquatique, il n'y a pas de Middle Marker ni de Inner Marker !

