

# Initiation au Pilote Automatique. Décollage de Nice et retour.

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

En guise d'application de notre apprentissage du pilote automatique, nous allons effectuer un décollage de l'aéroport de Nice en suivant le début de la procédure SID (Standard Instrument Departure) "PERUS".

Il est important d'apprendre comment on gère ce décollage car il fait intervenir en même temps 2 VOR/DME, le VOR AZR 109.65 et le VOR NIZ 112.4. Il nécessite de contrôler à la fois les caps à suivre et la distance DME par rapport aux VORs.

Il faut également gérer la prise d'altitude car il faut être impérativement à 6000 pieds à la verticale de Novembre Charlie. Toutes ces opérations vont être facilitées par le pilote automatique.

Voici la procédure de décollage PERUS : A 400 AAL à droite (ne pas tourner avant 1,0 AZR) RM 139° A D8 NIZ à droite RDL 159°NIZ (RM 159°) A D11 NIZ à droite vers NC A NC QDR 321°NC (RM 321°) A AMIRO à gauche RDL 294°NIZ (RM 294°) vers PERUS. Remarques : MN044 : IAS MAX 210 kt, NC: 6000 MIN *Pour plus de détails sur cette procédure, consultez l'atelier sur l'initiation à la radionavigation.* 



Vous êtes aligné sur la 04R et revoyons les réglages à faire avant de décoller... En réalité, tous ces réglages se feront sur le parking et non pas juste avant de décoller ! Tournez la rosace du VOR1 sur 159°, le cap à suivre quand vous serez à 8 nautiques de NIZ.



Maintenant que la rose du VOR1 pointe sur 159°, rég lez le VOR1 sur la fréquence de la balise NIZ à savoir 112.4 et rendez cette fréquence active en cliquant sur STBY.



Regardez, vous captez le VOR1 NIZ 112.4.

Le localizer a dévié totalement vers la gauche. Cela indique que la position du VOR NIZ est à votre gauche à plus de 2.5° de déviation (chacun des points représentant 0.5° d e déviation). Si vous deviez vous diriger vers cette balise, il faudrait donc aller vers la gauche.

Le drapeau rouge NAV a disparu puisque vous captez le VOR. La balise est située devant vous puisque le drapeau indique que vous êtes sur un QDM (indicateur "To").

Le drapeau rouge GS (glide slope) reste en place car ce VOR NIZ n'est pas un VOR/DME ILS.

A propos d'ILS...

Il vaut mieux prévenir que... C'est également valable en aéronautique !

A chaque fois que vous décollez d'un aérodrome, prenez le temps de mettre en standby sur le VOR1 la fréquence ILS de la piste en service pour l'atterrissage.

On ne sait jamais, un problème au décollage et vous seriez obligé de vous poser en urgence sur le terrain... Vous n'aurez pas le temps de fouiller dans votre sacoche et récupérer la carte d'aérodrome pour trouver, régler la fréquence du VOR ILS de la piste en service...

Vraiment dans l'urgence, vous n'aurez pas le temps...

Alors préparez votre atterrissage d'urgence et réglez VOR1 sur NI 109.95, fréquence ILS de la 04L qui est en service pour les atterrissages. Réglez cette fréquence et activez là pour être certain de ne pas faire d'erreur sur cette fréquence.



Regardez, vous captez l'ILS NI 109.95.

Au changement de fréquence, le localizer est revenu au milieu, le drapeau rouge est réapparu.

Puis quand le VOR NI a été capté, le drapeau rouge NAV a disparu et le localizer a redévié totalement vers la gauche. Cela indique que la position du VOR est à gauche.

La balise est située devant vous puisque le drapeau indique que vous êtes sur un QDM (indicateur "To"). Le drapeau rouge GS (glide slope) a aussi disparu car NI 109.95 est un VOR/DME ILS et le glide slope est actif.

Attention, l'ILS étant un système de précision, les graduations de l'échelle horizontale valent 0,5°. Il y a une déviation maximale de part et d'autre du centre de 2,5°. Mais pour le glide, chaque graduation correspond à 0,1° de décalage par rapport au plan de descente "i déal". La déviation maximale de part et d'autre du centre est de 0,5°.

La position des deux barres (localizer et glide) n'est pas très significative dans la mesure où vous êtes au sol... Le point positif à retenir est que vous avez bien réglé la fréquence de l'ILS NI de la 04L sur le VOR1. Remettez maintenant le VOR1 sur 112.4 en cliquant sur le bouton de bascule STBY.



Le VOR1 est de nouveau en réception de NIZ 112.4.

Si vous regardez maintenant la partie DME du panneau de radionavigation, rien n'est affiché si ce n'est "---" ... Copyright Ailes Virtuelles 2011 – Initiation au PA, suite – Page 3 / 22. Or le VOR NIZ 112.4 est un VOR/DME. Vous devriez donc avoir un affichage de distance puisque vous êtes en réception de NIZ. En fait, actuellement votre DME est activé pour recevoir les données du VOR2. Cliquez sur R1 pour activer le DME sur le VOR1.



Vous avez maintenant l'information de distance vous séparant de la balise : 7.7 nm.

Le VOR1 NIZ 112.4 est réglé, passons au VOR2.

Vous décollez sur la piste 04R dont le QFU (orientation magnétique) est 044°. Réglez la rosace du VOR2 sur le cap 044°.



Maintenant, ajustez la fréquence à 109.65 (AZR) et activez-là en la faisant basculer à gauche en cliquant sur STBY.



L'aiguille du VOR2 AZR 109.65 est positionnée sur votre droite ce qui est logique car le VOR AZR est effectivement situé à droite de la piste 04R. L'aiguille s'est positionnée entre le 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> point de repère de déviation...

Chaque point représente ici une déviation de 2°, la balise est donc située à 7° à droite de notre cap actuel. L'indicateur "To" indique que le VOR est devant vous.

Si vous cliquez sur R2 dans la fenêtre DME, vous pourrez voir à quelle distance il se situe.



Le VOR AZR 109.65 étant situé à 1.2 nm, quand vous décollerez, vous allez passer devant.

De ce fait, il faudra s'attendre à voir l'indicateur du VOR2 passer du secteur "To" au secteur "From". Rappelez-vous, vous ne pouvez pas entamer votre virage au cap 139° avant de vous être éloigné d'AZR d' au moins 1 nm. De ce fait, il faut laisser le DME réglé sur R2 pour surveiller cet éloignement.

Il nous reste à régler maintenant la dernière partie de cette procédure SID.

Pour atteindre Novembre Charlie, nous disposons de la balise NDB NC.

Dans un premier temps, nous allons régler la rosace au cap 0° (plein Nord) de telle manière à lire dir ectement la valeur du gisement de la balise.



La rosace de l'ADF est au 0°. Il ne reste qu'à régl er la fréquence de l'ADF sur 338. Deux possibilités : soit vous cliquez sur le bouton rotatif comme pour les fréquences précédentes, soit vous cliquez en haut ou en bas de chacun des chiffres pour les modifier...

La fréquence est réglée...Mais rien ne bouge... On devrait capter l'ADF juste après le décollage...

Tout est en place pour notre navigation. Vérifions maintenant les radios.

COM 2 est sur 129.6 (la fréquence de l'ATIS que nous avons écouté) mais COM 2 n'est plus branché.

COM 1 est sur NICE TOUR 121.7, et en standby, on est réglé sur Nice Approche...

En effet, NICE TOUR va nous donner l'autorisation de décoller et va nous suivre jusqu'au virage sur NC. Ensuite, on devra contacter NICE Approche...

Il faut donc mettre sa fréquence en attente. Sur la carte d'aéroport, on a 3 fréquences !!!

134.475 (H) : cette fréquence porte à 50 NM en horizontal et jusqu'au niveau de vol FL250 ("couverture Haute"), 124.175 (I) : cette fréquence porte à 40 NM en horizontal et jusqu'au niveau de vol FL150 ("couverture Intermédiaire"), 130.825 (s) : cette fréquence porte à 25 NM en horizontal et jusqu'au niveau de vol FL100 (fréquence vols VFR). Dans notre cas, on est réglé sur 124.175 ("couverture Intermédiaire").



Occupons-nous maintenant du PA, le pilote automatique. On a quelques réglages à effectuer.

On sait que l'on doit être à 6000 pieds minimum en passant à la verticale de NC, Novembre Charlie. Nous allons donc afficher 6000 au niveau de l'altitude dans la fenêtre du PA. Faites-le en cliquant à droite pour le faire augmenter et/ou à gauche pour le diminuer. Vous pouvez faire varier la valeur par centaine ou millier...



OK l'altitude est réglée sur 6000 pieds. Voyons le taux de vitesse ascensionnelle...

Attention, selon les paramètres du fichier aircraft.cfg de votre avion, la vitesse verticale (exprimée en pieds/minute) peut être automatiquement programmée dès que vous changez l'altitude.

Le fichier aircraft.cfg comporte alors les lignes :

#### [autopilot]

#### default\_vertical\_speed= 700.0

Dès que vous changez l'altitude, la VS est engagée à +700 ou - 700 automatiquement selon la valeur de la nouvelle altitude. Vous pourrez bien entendu modifier cette VS à volonté. Maintenant, si vous désirez enclencher vous-même le changement d'altitude et fixer le taux de la VS, alors modifiez le fichier aircraft.cfg et mettez *[autopilot]* 

#### default vertical speed=0

Vous pourrez alors programmer à l'avance votre altitude et effectuer cette variation d'altitude uniquement quand vous aurez fixé un taux de montée non nul. Ne l'oubliez pas !

Considérons que vous aviez changé votre fichier aircraft.cfg et que vous aviez mis *default\_vertical\_speed= 0*. Il faut donc régler cette VS, vitesse verticale. Normalement un taux de montée de 700 pieds/minute devrait suffire pour atteindre les 6000 pieds à Novembre Charlie. Mettez 700 en regard de VS. Faites-le en cliquant soit à droite pour augmenter le taux, soit à gauche pour le diminuer.



Tout est réglé au niveau de notre montée.

Voyons maintenant le heading au niveau du conservateur de cap...

Ne confondez pas le heading avec le bouton HDG de l'ADF !

Actuellement votre rosace est orientée au cap 44°q ui est l'axe de piste. Vous allez décoller en conservant ce cap et vous devez virer au cap 139° dès que vous serez à plus d'1 nm du VOR AZR. Vous pouvez donc régler la pinnule du heading du conservateur de cap sur 139°. Faites-le... Vous savez maintenant comment faire...



OK vous êtes maintenant prêt pour le décollage.

Pour des raisons de sécurité, il se fait à la main... Donc vous n'enclenchez rien au niveau des boutons du PA ! Nice Tour vous autorise à décoller. Vous devez :

- mettre 1 cran de volet,

- pousser les manettes à fond,

- maintenir un cap au 044°,

- faire la rotation vers 80 kt en tirant légèrement sur la manche,

- maintenir le manche pour afficher au vario un taux de montée de 700 pieds/minute (car à NC, vous devez être à 6000 pieds)...



La vitesse augmente... On se rapproche du VOR AZR... Vous captez le NC 338, le harpon de l'ADF a basculé au Sud car Novembre Charlie est derrière vous...

Vario positif, vous venez de décoller...

Vous pouvez maintenant enclencher le PA... Cliquez sur AP puis sur ALT ou cliquez sur ALT, cela va entraîner la mise en marche du PA.



Vous êtes maintenant à la hauteur du VOR AZR.

La distance DME indiquée n'est pas nulle car il s'agit d'une distance oblique...

La vitesse indiquée n'est pas significative car vous n'êtes pas sur une radiale du VOR.

Vous allez maintenant dépasser le VOR AZR donc l'indicateur va passer du secteur "To" au secteur "From".



Vous êtes à plus d'1 nautique de la balise AZR. Vous devez donc entamer votre virage au cap 139°. Enclenchez le heading sur le pilote automatique. Cliquez sur le bouton HDG.

#### A partir de maintenant, ce n'est plus la peine de garder la main sur le manche... Votre prise d'altitude est toujours contrôlée par le pilote automatique et votre cap est également géré par "Georges", surnom donné au PA...

Il ne vous reste qu'à surveiller le DME... A 8 nm de NIZ, vous devrez aller au cap 159°. Regardez le VOR1... L'aiguille du localizer va se rapprocher du QDR 339°.



Vous êtes maintenant à 8 nm de NIZ, vous devez prendre le cap 159°, QDR 339° et continuer sur ce cap p endant 3 nm. Réglez la pinnule du HDG sur le cap 159°.



Vous êtes maintenant à 11 nm de NIZ et vous devez mettre le cap sur Novembre Charlie. Pour cela, dirigez-vous dans la direction du harpon de l'ADF. Positionnez la pinnule du HDG dans le même sens que celui du harpon ADF (en W sur la rosace).

Vous faites un virage standard...

Vous surveillez l'aiguille de l'ADF.

OK, la balise NC 338 est droit devant. Maintenez le cap et surveillez le harpon de l'ADF.

Quand le harpon va basculer, cela signifiera que vous passez à la verticale de la balise.



Après Novembre Charlie, comme vous désirez rejoindre le VOR de Cannes Tanneron CNM 111.4, vous pouvez dès maintenant régler le VOR du NAV1 sur 111.4 et activer cette fréquence. Faites-le...



OK, NAV1 est sur 111.4.

Tournez maintenant la rosace du VOR1 pour que la barre de déviation du loc soit verticale...



Vous êtes maintenant à 6000 pieds.

Votre "vertical speed" ou vitesse verticale a été directement mise à 0 par le pilote automatique.

Vous allez passer verticale Novembre Charlie.

Regardez l'aiguille de l'ADF... Elle va basculer.

Le contrôle "Nice Tour" vous quitte et vous laisse aux mains de "Nice Approche" sur 124.175.

Cette fréquence est déjà programmée en standby. Rendez-là active en cliquant sur le bouton STBY de COM1.



Verticale Novembre Charlie.

Vous devez maintenant rejoindre le VOR CNM 111.4.

La fréquence est réglée et activée en NAV1.

Le VOR est devant vous, vous êtes en rapprochement. Vous pouvez donc enclencher le mode NAV.

En mode NAV, quelle que soit votre dérive, le pilote automatique ajuste votre trajectoire et vous êtes certain de passer à la verticale du VOR. Ce n'est pas le cas en mode heading HDG pour lequel vous devez sans arrêt compenser votre dérive s'il y en a.

Cliquez sur le bouton NAV du pilote automatique, cela désenclenche le mode HDG et votre avion va automatiquement se diriger vers le VOR CNM.



Vous êtes en direction du VOR CNM 111.4 et en mode NAV, vous êtes certain de passer à la verticale de la balise. Regardez maintenant le cap à suivre pour rejoindre le VOR STP de Saint Tropez : vous devrez aller au cap 208°. Dès maintenant vous pouvez régler la pinnule de cap du mode HDG sur 208°.

Dès que vous serez verticale de CNM, l'indicateur "TO" passera à "FROM" et il suffira alors d'enclencher le mode HDG pour relier STP. En cliquant sur HDG, cela désactivera le mode NAV. Réglez la pinnule de cap sur 208°.



Vous passez le VOR CNM 111.4 et l'indicateur "TO" va passer en "FROM". Enclenchez le mode heading pour aller au cap 208° v ers le VOR de Saint Tropez 116.5. Cliquez sur HDG.



Etc, etc...

Vous procéderez ainsi de suite entre le maintien de cap au heading HDG ou le mode NAV quand vous rejoignez un VOR. Comme vous êtes en rapprochement d'un VOR, après avoir mis la fréquence 116.5 du VOR STP sur NAV1, vous pouvez également enclencher NAV au PA pour être certain de passer verticale VOR STP.

#### **Retenez bien que**

- vous ne pouvez pas être en mode NAV quand vous êtes en éloignement d'un VOR,
- le mode NAV ne marche qu'en rapprochement,
- le mode NAV ne marche que sur le VOR1, donc en mettant la fréquence active sur NAV1...

### Voyons maintenant votre atterrissage...

Il est temps de rentrer.... Vu les conditions météo défavorables, moins de 10 km de visibilité, le contrôle Nice Approche préconise une procédure MUS ILS 04L. Vous avez la carte et pouvez y lire :

le nom de la STAR et de la piste : MUS - ILS RWY 04L, le nom, la fréquence et l'indicatif de l'ILS : NI 109.95, le QFU de la piste : 044°, la position de l'outer m arker : OM, l'altitude de capture : 4000 ft.



Vous êtes actuellement en éloignement de MUS en mode HDG au cap 089°.

Vous ne captez pas encore le VOR/DME/ILS NI sur 109.95.

Par rapport au VOR/DME AZR 109.65 que vous avez mis en NAV2, vous pouvez voir que vous êtes à plus de 28 nm de l'aéroport. Vous devriez bientôt capter le loc du VOR/DME/ILS NI 109.95...

Regardons nos réglages.

En rapprochement du point IF, vous devez

- être à 4000 pieds,
- avoir mis NI 109.95 en VOR1 et activé,
- avoir mis ARZ 109.65 en VOR2 et activé,
- orienté les rosaces des 2 VORs au cap 044°QFU de la piste,
- le DME branché sur R2 pour contrôler la distance tant que vous ne captez pas le loc du VOR/DME ILS NI.



Vous captez AZR mais pas encore le VOR/DME ILS NI. L'ADF est réglé sur Novembre Charlie 338. Le mode ALT du PA est branché, votre altitude est maintenue à 4000 pieds. Vous êtes en mode heading HDG au cap 089° en éloign ement de MUS. Vous continuez votre rapprochement du point IF.



C'est fait, vous venez de capter le localizer du VOR1.

L'aiguille du localizer est passée à droite, cela indique que le VOR1 est situé sur votre droite et l'indicateur "TO" confirme que la balise est devant vous.

Passez le DME sur R1 pour voir la distance au seuil de piste.

Vous continuez toujours au cap 089° pour vous rappr ocher du QDM 044 que vous devriez atteindre au point IF. Regardez la barre du localizer du VOR1 se rapprocher de la verticale.



Vous arrivez au point IF. Vous êtes presque aligné sur le QDM 044.

Pour vous bloquer sur le localizer au cap 44°, encl enchez le mode NAV du pilote automatique.



Vous êtes aligné sur le localizer.

Vous devriez bientôt capter le glide et voir la barre du glide slope dévier vers le haut.



Vous venez de capter le glide.

La position de l'indicateur du glide montre que vous êtes trop bas... mais c'est normal, il faut toujours prendre le glide par en-dessous. Plus vous vous rapprochez des 12 nm, plus la barre va descendre.

Le localizer est capté, le glide est actif, vous pouvez maintenant enclencher l'Approche. Cliquez sur APR.



Vous êtes en mode Approche automatique. Votre cap et votre altitude sont contrôlées. Ne touchez pas le manche, cela ne sert à rien... Surveillez vos instruments et votre distance du seuil de piste pour gérer votre vitesse... Pour le moment, on ne change rien.

44

Réglez la pinnule du HDG sur 044° au cas où vous devriez reprendre la main en mode HDG...

#### OK.

Le heading est réglé sur le QFU de la piste...

Le contrôle Nice Approche vous quitte et vous demande de contacter Nice Tour sur 118.70. Basculez la fréquence COMM1.

Nice Tour vous annonce que vous êtes numéro 1 à l'atterrissage.



L'aiguille du glide slope va commencer à descendre ! A 12 nautiques du seuil de piste, vous diminuez votre vitesse et sortirez 1 cran de volet... Votre vitesse décroît.



Vous êtes parfaitement aligné sur l'axe et vous êtes sur le glide... Notez que le bouton de maintien d'altitude ALT n'est plus enclenché. Votre descente est complètement gérée par le PA.



Votre vitesse est de 80 kts. Il faudra ralentir à 70 kts pour l'atterrissage avec le Cessna 172SP.



Vous allez dépasser Novembre Charlie.

Vous allez voir le harpon de l'ADF basculer.

Vous avez cliqué sur MKR (bouton du haut du panneau de radionavigation) pour entendre le signal de l'Outer Marker au passage de NC...

Deux sons... Pas de panique...

Ce n'est pas une alarme, c'était le signal de l'Outer Marker !

Sortez toute la ferraille (tous les volets)... Diminuez votre vitesse à 70 kts...



1.5 nm du seuil de piste...

Vous êtes au point MDA Minimal Descent Altitude ou Altitude minimale de descente. Dans 0.5 nm vous serez au point MAPT Mis Approach point, le point d'approche interrompue.

2 possibilités à ce niveau :

- vous voyez la piste et continuez votre approche,
- vous ne voyez rien et vous faites une remise des gaz.



1 nm du seuil de piste... Vous êtes au point MAPT Mis Approach Point, le point d'approche interrompue. Il est encore temps de remettre les gaz. Votre décision est prise, tout va bien, vous atterrissez. Deux possibilités : soit vous prenez le manche pour finir à la main, soit vous laissez le PA vous poser... Allez, laissez le PA !



## Seuil de piste...

On peut désenciencher le PA, mettre la manette des gaz à zéro et prendre le manche pour faire l'arrondi.

Vous venez d'atterrir en mode automatique.

Vous venez de faire un « autoland » !

Vous savez presque tout sur "Georges", avouez qu'il sait bien faire les choses, ce pilote automatique...