

IFR JavaSIM

Manuel d'utilisation

© 2008 GENETE Mathieu

Table des matières

I) Introduction:	3
II) Utilisation:	3
II.1) structure des fichiers *.ini:	4
II.2) lancement du simulateur:	7
II.3) présentation du simulateur:	8
II.3.1) le tableau de bord:	8
II.3.2) Carte de navigation:	11
II.4) Conduite du simulateur:	12
III) Notions de Radionavigation:	13
III.1) Le VOR (VHF Omnidirectionnal Range):	13
III.2) L'ADF (Automatic Direction Finder) ou radiocompas:	15
IV) Tableau touches clavier – fonctions:	16
V) Bibliographie:	17

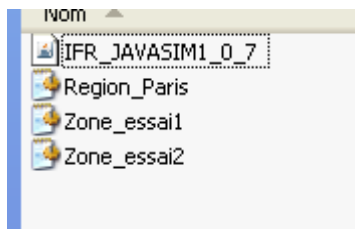
I) Introduction:

IFR JavaSIM est un simulateur de vol aux instruments simulant le fonctionnement d'un petit avion de tourisme de type cessna. Le modèle de vol de l'appareil est simplifié. De même, la météo n'est pas simulée. Il n'y a aucune infrastructure aéroportuaire; néanmoins le logiciel permet de réaliser décollages et atterrissages.

IFR JavaSIM permet de visualiser et comprendre le fonctionnement des instruments de bord d'un avion de tourisme en vol, en pratiquant la radionavigation. Ce manuel ne prétends pas également être une méthode pour l'apprentissage du vol aux instruments, les informations ci-dessous ne doivent pas être utilisé pour la formation des pilotes.

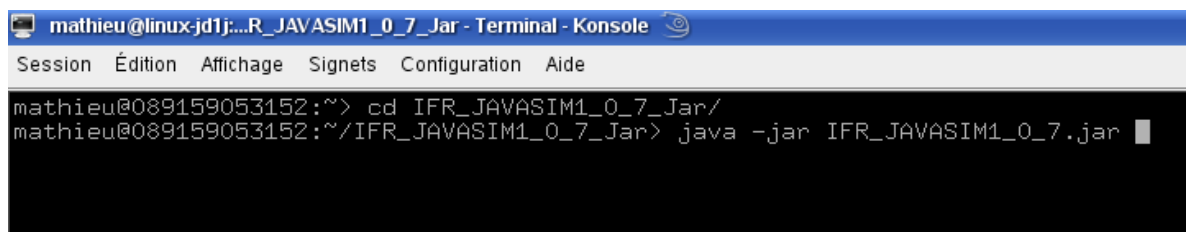
II) Utilisation:

Windows : Pour installer le logiciel, décompressez le fichier zip dans un répertoire. Vous obtenez les fichiers suivant:

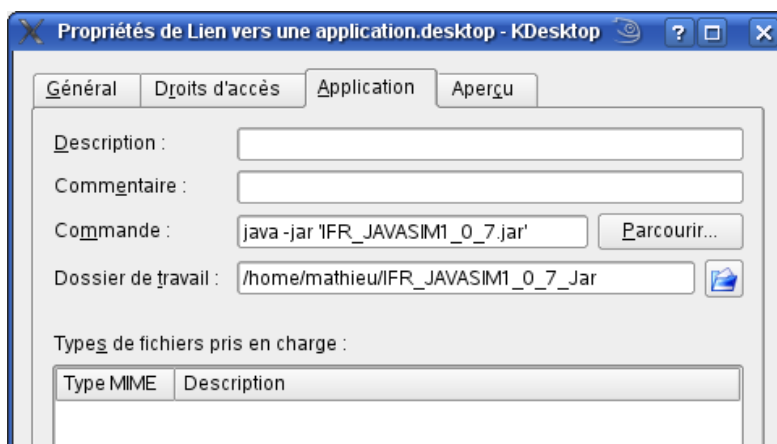


double cliquez sur le fichier IFR_JAVASIM1_1_1.jar pour lancer le logiciel.

Linux: Décompressez le fichier zip dans un répertoire. Ouvrez un terminal pour lancer l'application :



Vous pouvez également créer un lien vers une application :



II.1) structure des fichiers *.ini:

Les fichiers ini contiennent les informations sur la taille de la zone d'exercice, les balises présentes dans cette zone, ainsi que les configurations de départ de l'avion. Le fichier contient plusieurs lignes. Les éléments se trouvant sur une même ligne sont séparés par des tabulations. Le fichier doit se trouver dans le même répertoire que l'application.

Ligne 1: largeur de la zone d'exercice en pixels (1 pixel = 0,1 mile nautique)

Ligne 2: hauteur de la zone d'exercice en pixels (1 pixel = 0,1 mile nautique)

Ligne 3: nombre de balises

Ligne 4 à Ligne n: description des balises (voir ci-dessous)

Ligne n + 1: paramètres de départ pour l'avion (voir ci-dessous)

Description des balises:

Type	Identification	position X	position Y	altitude	frequence
------	----------------	------------	------------	----------	-----------

Chaque paramètre est séparé par une tabulation.

Type des balises:

0 – pour un VOR

1 – pour un VOR DME

2 – pour un NDB ou locator

Identification: les balises sont souvent identifiées à l'aide d'un trigramme (ex: BGS, CGN,...)

Positions X et Y: position dans la zone en pixels

altitude: altitude de la balise en metres

frequence: chiffre entier de la fréquence ex: si la balise a la fréquence suivante: 112.25 il faut entrer 11225, si la fréquence est 110,00 il faut entrer 11000. Dans le cas d'un vor il faut entrer un nombre entre 10800 et 11795. Dans le cas d'une NDB il faut entrer un nombre entre 190 et 1750.

Paramètres de départ de l'avion:

position X	position Y	altitude	vitesse	cap
------------	------------	----------	---------	-----

Positions X et Y: position dans la zone en pixels

altitude: altitude de l'avion en pieds

vitesse: vitesse de l'avion en noeuds

cap: cap de l'avion en degrés entre 0 et 359

Exemple du fichier « Region_Paris.ini »

588

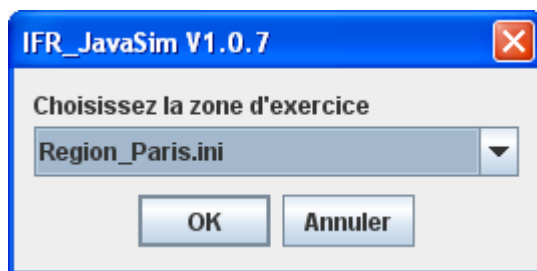
450

19

1	MLN	515	426	0	11360
1	EPR	61	324	0	11565
1	RBT	194	307	0	11470
2	ORW	267	296	0	402
1	OL	348	262	0	11120
2	HOL	126	261	0	315
0	TSU	236	248	0	10825
2	OYE	408	248	0	349
2	TA	234	237	0	286
2	TH	345	233	0	302
2	BGW	306	136	0	334
0	BT	375	115	0	10880
2	CGO	353	107	0	343
1	PGS	441	100	0	11705
2	CGZ	487	96	0	370
2	RSO	338	93	0	364
1	CGN	392	88	0	11535
2	RSY	473	81	0	356
0	PON	210	42	0	11160
100	100	3500	120	125	

II.2) lancement du simulateur:

Pour lancer le simulateur, double-cliquez sur le fichier « IFR_JAVASIM1_1_1.jar ». La fenêtre suivante apparaît:



Sélectionnez la zone d'exercice dans laquelle vous voulez pratiquer, puis cliquez sur « OK ». Pour quitter le logiciel, cliquez sur « Annuler »

Les deux fenêtres suivantes s'ouvrent:



Le tableau de bord (en bas à droite) et la carte de navigation (en haut à gauche).

II.3) présentation du simulateur:

II.3.1) le tableau de bord



Le tableau de bord est divisé en deux parties: à gauche les instruments de bord et à droite le bloc radio, la manette des gazs et le contrôle du pilote automatique.

Description des instruments:

1 – *Anémomètre*: indique la vitesse de l'avion par rapport à la masse d'air. C'est la vitesse indiquée (en noeuds). Dans le simulateur, la vitesse air est égale à la vitesse sol.

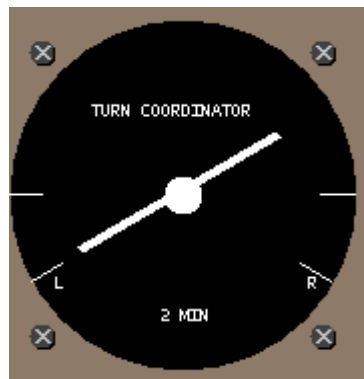
2 – *Horizon artificiel*: l'horizon artificiel permet de visualiser l'inclinaison et l'assiette de l'avion. Il ne permet pas d'estimer le taux du virage.

3 – *Altimètre*: l'altimètre permet de connaître l'altitude de l'avion (en pieds). Le simulateur n'ayant pas de modèle d'atmosphère, le sélecteur de pression atmosphérique n'est pas représenté sur l'altimètre.

4 – *Compas gryodirectionnel* : cet instrument indique le cap, en degrés, de l'avion.

Ces 4 instruments, encadré en rouge, forment le T basique, présent dans tous les aéronefs.

5 – *Indicateur de virage*: permet d'estimer le taux du virage. Dans le cas ci-dessous, il s'agit d'un virage standard à gauche (virage standard = $360^\circ / 2$ minutes). Cet instrument comprends habituellement une « bille » représentant la symétrie du vol. Le simulateur ne permettant pas de gérer la gouverne de dérive, la bille n'est pas représentée.



6 – *Variomètre*: indique la vitesse verticale de l'avion en pieds par minute. Une valeur positive indique que l'avion monte et une valeur négative que l'avion descend.

7 – *Tachymètre*: affiche la vitesse de rotation du moteur en tours par minute. Cet instrument est lié à la manette des gazs.

8 – *Chronomètre* : bouton gauche de la souris: démarre ou arrête le chronomètre. Bouton droit de la souris : remet à zéro le chronomètre

9 et 10 – *VOR*: Le VOR est un système de positionnement radioélectrique assurant une navigation à courte et moyenne distance. Il sert à se positionner par rapport à une balise. L'instrument de lecture fournit une information de relèvement magnétique (le QDR) grâce aux signaux captés par le récepteur de bord. Rappelons que :

$$QDM = QDR \pm 180^\circ$$

QDR : on s'éloigne de la station (FROM)

QDM : on se rapproche de la station (TO)

Le changement du QDM ou QDR sur l'instrument s'effectue à l'aide de la souris. Le curseur prends la forme d'une main : bouton gauche appuyé + déplacement gauche ou droite de la souris.

11 – *radiocompas ou ADF*: Le radiocompas ou ADF, indique par l'intermédiaire de son aiguille, la direction d'une station. Cette position est indiquée par rapport à l'axe de l'avion.

Le changement du cap sur l'instrument s'effectue à l'aide de la souris. Le curseur prends la forme d'une main : bouton gauche appuyé + déplacement gauche ou droite de la souris.

12 – *manette des gazs*: permet de gérer la puissance du moteur. En position basse: puissance minimum et en position haute: puissance maximum. La manette des gazs est directement liée au tachymètre (l'hélice de l'avion est à calage fixe).

Pour modifier la position de la manette des gazs, utiliser la souris. Le curseur prends la forme d'une main : bouton gauche appuyé + déplacement haut ou bas de la souris.

La position de la manette des gazs peut également être modifiée à l'aide du clavier: A – pour augmenter et Q – pour diminuer

13 – *Altitude automatique*: bouton permettant d'activer ou non le pilote automatique pour l'altitude. Une fois activé, le pilote automatique garde l'altitude de l'avion constante.

Utiliser la souris : clic gauche ou le clavier: touche P

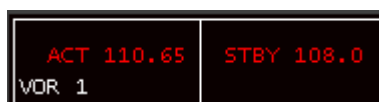
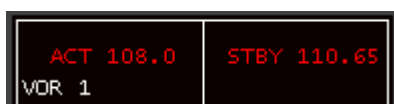
14 – *Recepteurs radio pour le VOR*: permet d'afficher la fréquence d'une balise VOR. A gauche se trouve la fréquence active; à droite la fréquence en attente.

15 – *Recepteur radio pour l'ADF*: permet d'afficher la fréquence d'une balise NDB ou locator. A gauche se trouve la fréquence active; à droite la fréquence en attente.

Les recepteurs VOR et ADF se règlent de la même manière:

- clic gauche pour augmenter la frequence, clic droit pour la diminuer (en fonction de la rapidité du clic, l'augmentation ou la diminution est plus ou moins importante)
- bouton gauche appuyé + déplacement gauche ou droite de la souris : permute la frequence active avec la frequence en standby.

Exemple ci-dessous du passage de la fréquence stanby en fréquence active.



16 – *Recepteur DME (Distance Measuring Equipment)* : Le DME est un appareil qui permet de mesurer la distance oblique en NM (milles marins) entre l'avion et une station au sol souvent co-implantée avec un VOR. A droite se trouve la fréquence active et à gauche la distance vers la balise.

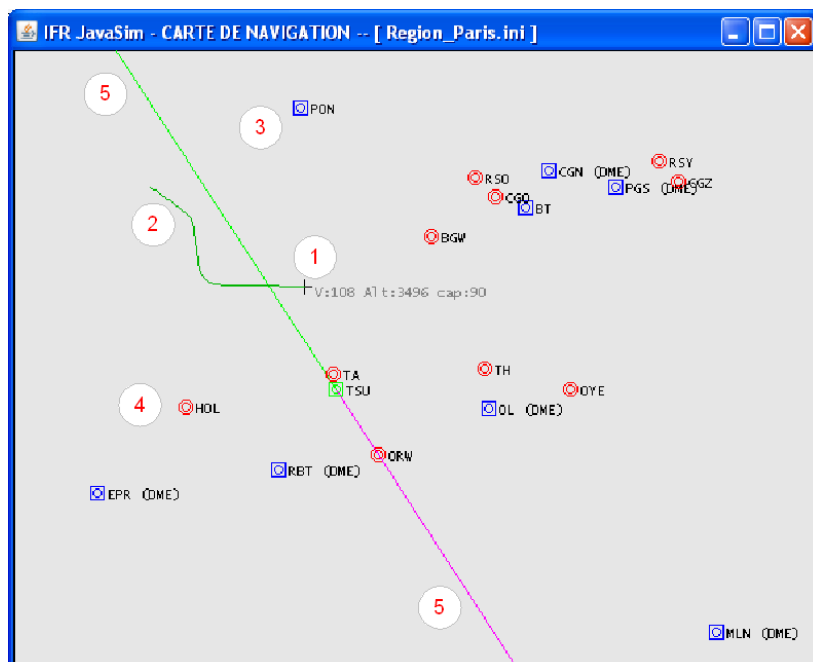
- clic gauche pour augmenter la fréquence, clic droit pour la diminuer (en fonction de la rapidité du clic, l'augmentation ou la diminution est plus ou moins importante)

17 – *Manette de contrôle des volets de sustentation*: permet d'augmenter la portance de l'avion à basse vitesse. A n'utiliser que dans la plage de vitesse indiqué sur l'anémomètre (arc blanc)

Pour modifier la position de la manette utiliser la souris. Le curseur prends la forme d'une main : bouton gauche appuyé + déplacement haut ou bas de la souris.

La position de la manette peut également être modifiée à l'aide du clavier: G – pour augmenter et F – pour diminuer

II.3.2) Carte de navigation:



1 – Représentation de l'avion, accompagné d'informations: vitesse, altitude et cap.

Pour modifier la position de l'avion: placer la souris sur l'avion, le curseur prends la forme d'une main puis bouton gauche appuyé + déplacement gauche ou droite de la souris.

Pour modifier le cap de l'avion : placer la souris sur l'avion, le curseur prends la forme d'une main puis bouton droit appuyé + déplacement gauche ou droite de la souris.

Pour modifier l'altitude de l'avion : placer la souris sur l'avion, le curseur prends la forme d'une main puis bouton gauche et droit appuyé + déplacement gauche ou droite de la souris.

2 – Trajet suivi par l'avion : un double clic permet d'effacer le trajet dessiné.

3 – Représentation d'une balise VOR ou VOR DME. Lorsque la souris se trouve sur l'icone, l'information du VOR est affichée en haut à gauche de la carte. Quand le vor est sélectionné il devient vert

4 - Représentation d'une balise NDB ou locator. Lorsque la souris se trouve sur l'icone, l'information de la balise est affichée en haut à gauche de la carte. Quand la NDB est sélectionnée elle devient verte

5 – Représentation des radials du (ou des) VOR en réception. La partie verte correspond au QDM (vers la balise TO). La partie magenta correspond au QDR (balise arrière FROM). Cet affichage est obtenu ou effacé par l'appuie sur la touche R du clavier.

II.4) Conduite du simulateur:

Dès le lancement du logiciel, l'avion est en vol à une altitude, une vitesse et un cap donné (paramètres entrés dans le fichier ini, voir ci-dessus). Comme précisé dans l'introduction, le logiciel n'est pas conçu pour gérer décollage et atterrissages.

Le modèle de vol introduit représente un avion léger de type cessna équipé d'un moteur de 160ch.

Le pilotage de l'avion s'effectue au clavier et à la souris.

L'inclinaison (ou roulis) est ajustée à l'aide des flèches gauche ← et droite → du clavier.

L'assiette est ajustée à l'aide des flèches haut ↑ et bas ↓ du clavier.

La puissance du moteur est pilotée avec la manette des gazs, soit à la souris ou au clavier: touche A pour augmenter; touche Q pour diminuer.

Les volets de sustentation sont sortis à l'aide de la touche G et rentrés à l'aide de la touche F.

Le pilote automatique est enclenché ou désenclenché à l'aide de la souris, ou de la touche P du clavier.

Il est possible de changer la vitesse de simulation jusqu'à $\times 10$ en appuyant sur la touche S du clavier. La vitesse de simulation s'affiche alors dans la barre de titre du logiciel. Une pression supplémentaire sur la touche S permet de revenir à une vitesse de simulation $\times 1$. Il est vivement recommandé d'enclencher le pilote automatique pour éviter de perdre le contrôle de l'appareil.

Quand l'appareil est au sol, l'appuie sur la touche B actionne les freins des roues du trains d'atterrissage

III) Notions de Radionavigation:

III.1) Le VOR (VHF Omnidirectionnal Range):

Le VOR va permettre de sélectionner une route radioélectrique par rapport à une installation au sol. On peut suivre un axe permettant de rejoindre ou au contraire de s'éloigner de la balise. Le VOR utilise les fréquences VHF (Very High Frequency), d'où son nom : VHF Omnidirectionnal Range (alignement omnidirectionnel VHF), il fonctionne dans la plage 108 à 117.95 Mhz.

Pour utiliser une station VOR, il faut:

- Chercher la fréquence de la station sur la carte
- Afficher la fréquence comme fréquence active dans le récepteur radio VOR 1 ou VOR 2

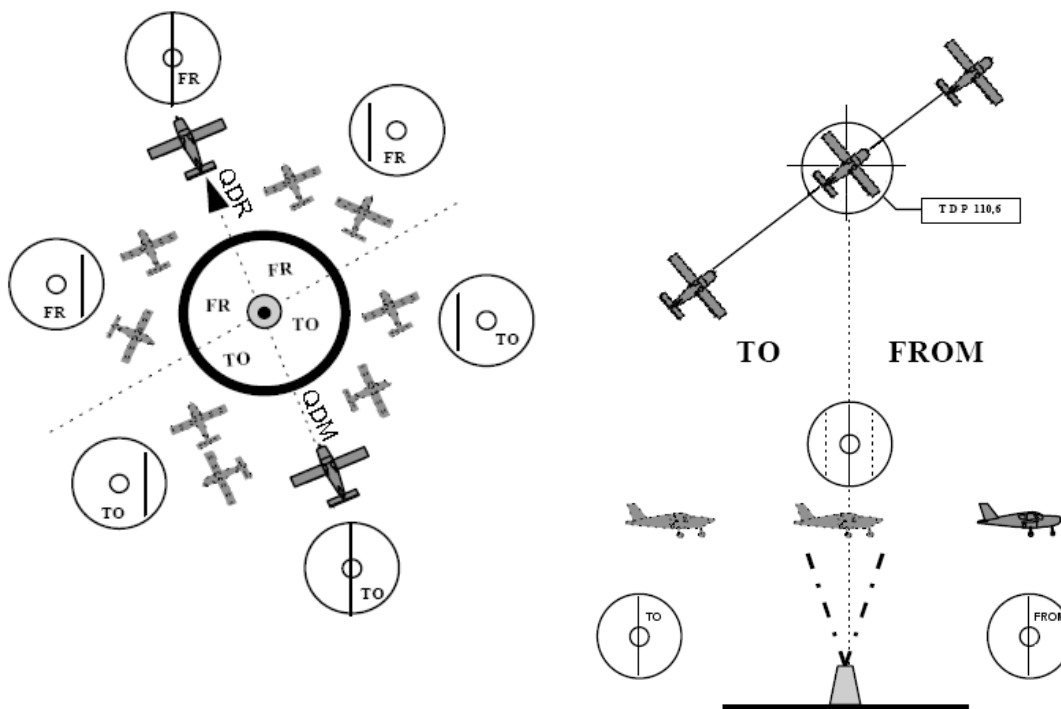
Les éléments du récepteur de bord VOR sont:

- l'indicateur de déviation de route. Les gradations horizontales (grisées) ont pour échelle 2° de déviation.
- Les indicateurs TO et FROM
- la sélection de la route (bouton gauche + déplacement souris)

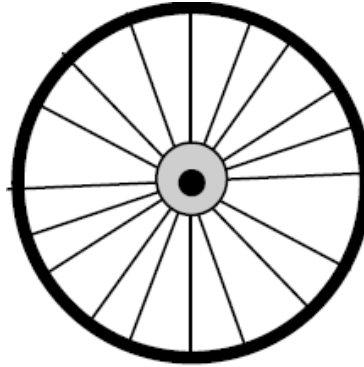
Sélectionner une route sur l'indicateur VOR détermine un axe radioélectrique. Mais choisir une route et l'afficher détermine également un autre axe imaginaire coupant perpendiculairement le premier à la verticale de la station.

Cet axe va déterminer les secteurs TO et FROM.

Les informations données par le VOR sont indépendantes du cap de l'avion.

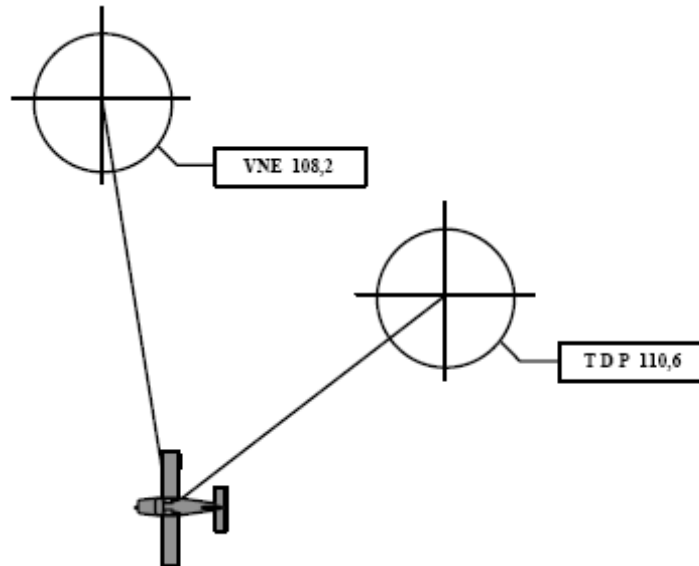


On peut comparer les QDR radioélectriques d'une station VOR aux rayons d'une roue de bicyclette q'un avion va traverser aux cours de son vol. En cherchant sur quel rayon il se trouve, le pilote pourra se situer de façon satisfaisante en reportant l'information sur sa carte.

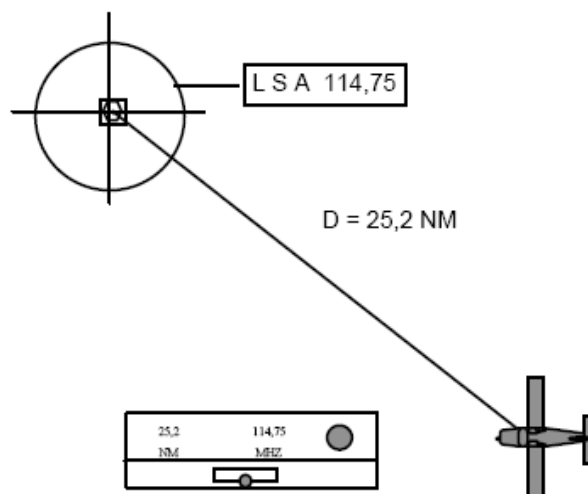


Utiliser deux vors pour se situer:

Une plus grande précision est obtenue en utilisant deux VOR permettant de trouver sur quelle intersection se situe l'appareil



Utiliser un VOR DME pour se situer:



En fonction de la radiale sélectionnée et de la distance par rapport à la balise, on peut estimer la position de l'avion par rapport à celle-ci.

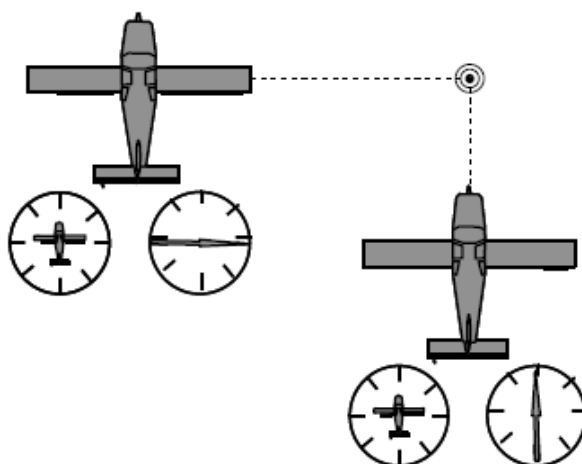
III.2) L'ADF (Automatic Direction Finder) ou radiocompas:

L'ADF va afficher sur l'indicateur de bord la direction de la station choisie. Contrairement au VOR, les informations sont dépendantes du cap suivi par l'avion. L'ADF fournit une information de gisement.

Il existe 2 types d'émetteurs fonctionnant suivant le même principe, mais de puissance d'émission, donc de portée différente : le locator et le NDB. Ils fonctionnent dans la plage MF de 190 à 1750 kHz.

Pour utiliser une station ADF il faut:

- afficher la fréquence voulue
- vérifier la cohérence de l'indication de l'aiguille



IV) Tableau touches clavier – fonctions:

Touche	Fonction
A	Augmente les gazs
Q	Diminue les gazs
G	Sortie des volets
F	Rentrée des volets
gauche	Incline l'avion à gauche (roulis)
droite	Incline l'avion à droite (roulis)
haut	Diminue l'assiette
bas	Augmente l'assiette
B	Freins des roues du train d'atterissage
P	Active ou désactive le pilote automatique
R	Affiche ou efface les radiales des balises actives
S	Augmente la vitesse de simulation

V) Bibliographie:

- Manuel du pilote d'avion 5ème édition, CEPADUES EDITIONS
- <http://www.aviationpassion.org/>
- <http://www.aeroclub-montpellier.com/Documents/docNavigation.pdf>