

# RADIONAVIGATION

**Objectif :**

Apprendre à utiliser un VOR ou un ADF afin de pouvoir se situer géographiquement par rapport à une station et à naviguer. Suivre un radial en rapprochement ou en éloignement d'une station.

## 1° PRÉPARATION

### LE VOR

Le VOR va permettre de sélectionner une route radioélectrique par rapport à une installation au sol. Pour utiliser une station VOR il faut :

- mettre l'appareil en marche
- chercher la fréquence de la station sur la carte de radionavigation ou la carte de navigation à vue
- afficher la fréquence et vérifier l'effacement du drapeau rouge
- identifier l'indicatif morse de la station

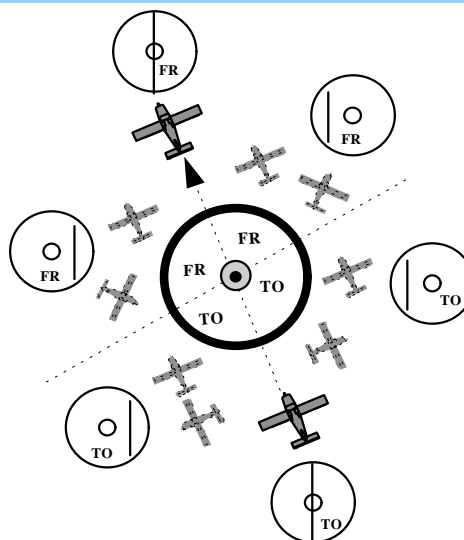
Les éléments du récepteur de bord VOR sont :

- l'indicateur de déviation de route
- les indicateurs TO et FROM
- le bouton sélecteur de route OBS

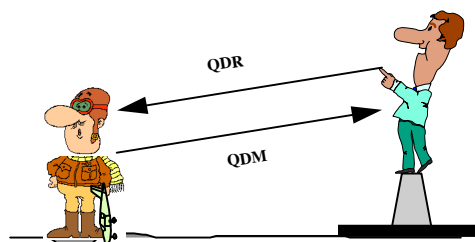
Sélectionner une route sur l'indicateur VOR détermine un axe radioélectrique. Mais choisir une route et l'afficher détermine également un autre axe imaginaire coupant perpendiculairement le premier à la verticale de la station.

Cet axe va déterminer les secteurs TO et FROM

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



#### Métaphore du relèvement :

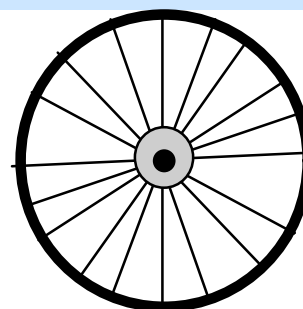


Une personne debout sur une balise et qui se tourne vers vous avec un compas dans la main, c'est le QDR. L'inverse est le QDM.

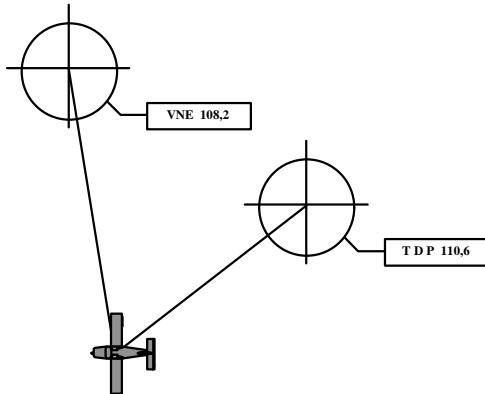
### LE VOR POUR SE SITUER

On peut comparer les QDR radioélectriques d'une station VOR aux rayons d'une roue de bicyclette qu'un avion va traverser au 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.

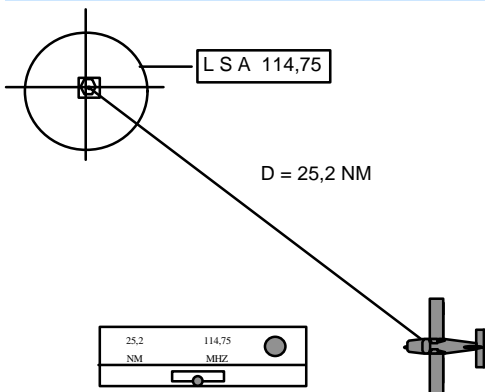


## DEUX VOR POUR SE SITUER

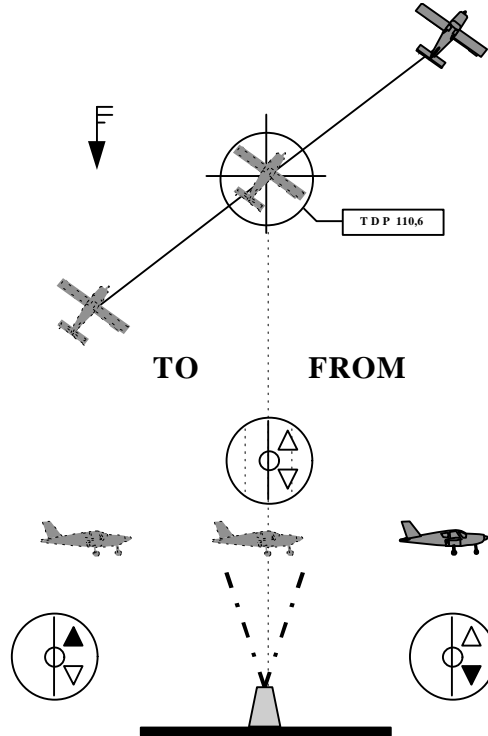


Une plus grande précision est obtenue en utilisant 2 VOR permettant de trouver sur quelle intersection se situe l'appareil.

## UN VOR-DME POUR SE SITUER



## LE VOR POUR SE DIRIGER

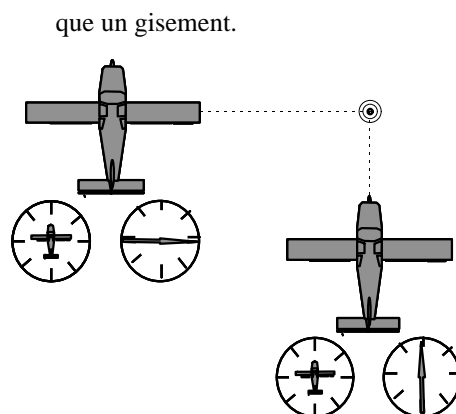


## L'ADF

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.

Pour utiliser une station ADF il faut:

- mettre le récepteur en marche et afficher la fréquence voulue
- vérifier l'indicatif morse et la cohérence de l'indication de l'aiguille
- faire le test de bon fonctionnement
- L'aiguille de l'instrument de bord indique un gisement.



## 2° PLAN DE LA LEÇON

<b>BRIEFING</b>	
<b>Objectif</b>	Apprendre à utiliser un VOR afin de pouvoir se situer géographiquement par rapport à une station et à naviguer. Suivre un radial en rapprochement ou en éloignement d'une station.
<b>Préparation</b>	Rappels : Mise en oeuvre du VOR, QDM, QDR, interception, correction de dérive, cône d'incertitude.
<b>Organisation</b>	Effectuer la séance de préférence à l'aide de VOR proches du terrain de dé-
<b>LEÇON EN VOL : 1° LE VOR POUR SE SITUER</b>	
<b>Perception</b>	<p>Au sol rechercher sur la documentation les stations VOR utilisées pour la leçon, montrer la mise en oeuvre du système et la non réception des signaux.</p> <p>Montrer l'apparition des informations après le décollage ( portée optique ) et identifier rechercher le secteur géographique de l'avion par rapport à un QDR.</p> <p>Montrer, par une évolution de 180° que l'information est indépendante du cap de l'avion.</p> <p>Faire percevoir que l'on peut se situer avec plus de précision si l'on dispose de deux stations ( recouplement sur la carte ) et / ou d'un DME.</p>
<b>Actions</b>	<p>Aider l'élève à mettre en oeuvre l'ensemble récepteur-indicateur, à identifier les signaux, à préciser sa position sur la carte par un recouplement et-ou un D M E.</p> <p>L'aider à distribuer son attention afin que trajectoire et sécurité soient toujours prioritaires.</p>
<b>Exercices</b>	Demander à l'élève de se situer avec précision en utilisant des VOR différents - si possible - de ceux de la phase de perception.
<b>LEÇON EN VOL : 2° LE VOR POUR SE DIRIGER</b>	
<b>Perception</b>	<p>Demander à l'élève de se situer par rapport à un VOR à l'aide d'une information QDM. Montrer que le fait de prendre le cap de cette route ne permet pas nécessairement de se maintenir sur cet axe (dérive).</p> <p>Montrer que l'aiguille du VOR indique le sens de la correction si le cap suivi est voisin de la route sélectionnée. Donner un ordre de grandeur pour le retour sur l'axe (30° de convergence à plus de 3 min. de la station puis diminution de l'amplitude à moins de 3 min.). Insister sur l'anti-abordage à l'approche du VOR. Montrer le passage à la verticale: battements d'aiguille, passage to/fr, le temps nécessaire à la stabilisation du FR.</p>
<b>Actions</b>	<p>Guider l'élève pour la poursuite de l'axe sélectionné avec l'information QDR.</p> <p>L'aider à revenir sur axe en fonction de la distance par rapport à la station et à afficher une dérive.</p>



<b>Exercices</b>	Demander à l'élève des alignements sur QDM, des verticales station, puis des alignements sur des routes identiques ou différentes sur QDR vers des repères choisis à l'avance ou vers un aéroport.
<b>BILAN</b>	
<b>Analyse</b>	LECON ASSIMILEE ET NIVEAU TT: Le choix des stations est-il judicieux? la mise en oeuvre est-elle complète et les informations QDR - QDM bien différenciées ? Interceptions d'axes, corrections approches et passages à la verticale sont - ils effectués normalement ?
<b>Programme</b>	Préparer les leçons sur l'ADF

<b>BRIEFING</b>	
<b>Objectif</b>	Apprendre à utiliser un radiocompas ou ADF afin de pouvoir se situer géographiquement par rapport à une station et à naviguer.
<b>Préparation</b>	Rappels : Mise en oeuvre de l'ADF, QDM, QDR, , correction de dérive, passage verticale.
<b>Organisation</b>	Effectuer la séance de préférence à l'aide de VOR proches du terrain de départ pour les éducatifs. Guidage verbal uniquement.

<b>LEÇON EN VOL : 1° L'ADF POUR SE SITUER</b>	
<b>Perception</b>	<p>Rechercher sur la documentation les stations ADF utilisées pour la leçon.</p> <p>Montrer la mise en oeuvre du système et la réception possible des signaux sur le parking.</p> <p>Montrer les informations après le décollage et identifier. Rechercher le secteur géographique de l'avion par rapport à un QDR en utilisant la méthode du calcul ( cap + gisement ) ou plus simplement en reportant le cap sur la couronne mobile de l'instrument (RMI du pauvre).</p> <p>Montrer, par une évolution de 180° que l'information est dépendante du cap de l'avion contrairement au VOR.</p> <p>Faire percevoir que l'on peut se situer avec plus de précision si l'on dispose de deux station (recoupement sur la carte).</p>
<b>Actions</b>	<p>Aider l'élève à mettre en oeuvre l'ensemble récepteur-indicateur, à identifier les signaux, à préciser sa position sur la carte par un recoupement .</p> <p>L'aider à distribuer son attention afin que trajectoire et sécurité soient toujours prioritaires.</p>
<b>Exercices</b>	Demander à l'élève de se situer avec précision en utilisant des ADF différents - si possible - de ceux de la phase de perception.

<b>LEÇON EN VOL : 2° L'ADF POUR SE DIRIGER</b>	
<b>Perception</b>	<p>Demander à l'élève de se situer par rapport à un ADF à l'aide d'une information QDM. Montrer que le fait de prendre le cap de cette route ne permet pas nécessairement de se maintenir sur cet axe (Dérive)</p> <p>Montrer que l'aiguille de l'ADF indique la direction de la station Faire percevoir qu'en cas de vent, il sera possible de parvenir à la verticale de la station à condition de maintenir un gisement qui correspond à la valeur de la dérive .</p> <p>Montrer qu'il est possible d'obtenir le même résultat en effectuant une "courbe du chien". Faire remarquer les battements de l'aiguille au passage de l'indicatif ainsi-que son basculement au passage de la verticale.</p>
<b>Actions</b>	Guider l'élève pour le suivi d'un QDM vers une station radiocompas L'aider à déterminer le vent, la dérive et à maintenir un gisement constant. Le guider vers le même objectif grâce à la "courbe du chien."



<b>Exercices</b>	Demander à l'élève des alignements sur QDM, des verticales stations afin de se diriger vers un aérodrome.
<b>BILAN</b>	
<b>Analyse</b>	LECON ASSIMILEE ET NIVEAU TT: Le choix des stations est-il judicieux? la mise en oeuvre est-elle complète et les informations QDR - QDM bien différenciées ? suivis d'axes à l'aide de gisements constants ou reports sur balise grâce à la méthode dite "courbe du chien"
<b>Programme</b>	Préparer les leçons sur les moyens utilisables en cas d'égarment (imminence des nav. solo.)

### 3° COMMENTAIRES

Dans le cadre d'un vol VFR, les aides radioélectriques sont des moyens secondaires de confirmation d'une navigation ou d'une recherche de position. L'ADF pourra également être utilisé pour reconnaître plus finement la position d'un aérodrome de destination situé dans une zone dépourvue de repères facilement identifiables.

**ATTENTION:** L'utilisation du VOR et de l'ADF apportent un confort évident dans le déroulement d'une navigation. Il faut cependant rester vigilant car une balise radioélectrique suppose parfois une importante concentration de trafics VFR et IFR, en rapprochement et en éloignement.

Sensibiliser l'élève à l'anti aborbage à proximité des balises de percées IFR et lui apprendre à informer le contrôle de sa position même si en transit le contact radio n'est pas obligatoire dans certains cas.

Lors des différentes phases d'apprentissage, aider l'élève à distribuer son attention afin que trajectoire et sécurité soit toujours prises en compte de façon prioritaire.

