

Règles de l'air et procédures du vol VFR

VFR, IFR 2 manières de voler

Le vol à vue (VFR) est la façon la plus ancienne de voler, il s'agit de voir et d'éviter. Ce pilotage n'est autorisé que sous certaines conditions de visibilité, de base des nuages et de couverture nuageuse et il est réglementé par le VFR (Visual Flight Rules). Cette technique nécessite peu d'instruments. La visibilité doit être suffisante pour permettre le vol, de manière à assurer visuellement à la fois la prévention de l'abordage et le maintien de l'attitude de l'aéronef.

Le vol IFR (Instrument flight rules), ne nécessite pas de visibilité extérieure. Le pilote se base uniquement sur les instruments de l'avion et du guidage du contrôle aérien, sans information visuelle extérieure. C'est la méthode de vol utilisée par tous les pilotes de ligne se basant sur des instruments horizon artificiel, VOR, GPS, ILS, ... L'avantage du vol IFR est que le vol peut avoir lieu même si il y'a une mauvaise visibilité.

Mesure de l'altitude d'un aéronef

Il y a 3 façons d'indiquer la position verticale d'un aéronef :

- Hauteur
- Altitude
- Niveau de Vol

Ces 3 méthodes ne sont pas identiques.

Unité de mesure

En aéronautique, les distances verticales sont exprimées en pieds (ft). Mais pour les planeurs, certains hélicoptères, certains ULM et certains avions de construction russe, l'altitude est exprimée en mètres.

Hauteur et QFE

La hauteur est la distance verticale entre un aéronef et la surface qu'il survole (terre ou eau). On parlera de hauteurs AGL (Above Ground Level) ou ASFC (Above Surface).

Il s'agit de la distance entre l'avion et le sol juste en dessous de sa position. Elle est liée au relief. Pour afficher la hauteur AGL/ASFC dans un avion, il faut un radio altimètre qui mesure la hauteur entre le sol et l'avion

Pour exprimer une hauteur au dessus de l'aérodrome, on parle de hauteur AAL (Above Aerodrome Level). Il s'agit de la hauteur entre l'avion et le point de référence de l'aérodrome. Cette hauteur n'est pas liée au relief. Pour afficher la hauteur AAL dans un avion, il faut un altimètre réglé sur le calage altimétrique à la pression QFE d'un aérodrome indique la hauteur par rapport au point de référence.

Lorsqu'on est au sol sur un aérodrome, l'altimètre réglé au QFE indique 0 ft. Le QFE est la pression atmosphérique mesurée sur l'aérodrome. Plus l'aérodrome est haut, plus basse est la pression atmosphérique plus bas est le QFE

ALTITUDE ET QNH

Une altitude est la distance verticale d'un aéronef au dessus du niveau moyen des mers. Pour exprimer une altitude, il peut être utilisé le terme AMSL (Above Mean Sea Level).

Pour afficher une altitude dans un avion, il faut un altimètre réglé sur le calage altimétrique à la pression QNH d'un aérodrome.

Lorsqu'on est au sol sur un aérodrome, l'altimètre réglé au QNH indique l'altitude de l'aérodrome. L'altitude et le QNH sont les deux grandeurs les plus utilisées dans l'aviation générale et les vols à basse altitude en aéronautique.

Note : Le QNH donne la pression atmosphérique qu'il y aurait sur cet aérodrome s'il était au niveau de la mer. Il est le résultat d'un calcul en fonction de l'altitude de l'aérodrome et du QFE.

NIVEAU DE VOL

Un niveau de vol est une altitude exprimée au-dessus de la surface isobare 1013.25 hPa ou 29.92inHg. Un niveau de vol est exprimé en centaines de pieds, et précédé de l'acronyme FL. Exemple 4500 ft correspondra au FL45

(Flight Level=niveau de vol)

FL 300 = 30000 FT AU DESSUS DE LA SURFACE ISOBARE 1013.25 hPa APPELE "NIVEAU 300" ou FL 300 Le calage d'un altimètre au QNH=1013.25 ou 29.92inHg est appelé calage altimétrique standard.

Pour afficher un niveau de vol dans un avion, il faut un altimètre réglé sur le calage altimétrique standard ou QNH=1013.25 ou 29.92inHg

Certes, l'altimètre ne donnera qu'exceptionnellement la bonne altitude, mais cela est secondaire dans la mesure où l'on emploie le FL qu'à partir d'une certaine altitude, et dans la mesure où tous les aéronefs emploient la même référence on est certain qu'un aéronef au FL 100 n'entrera pas en collision avec un autre au FL 105.

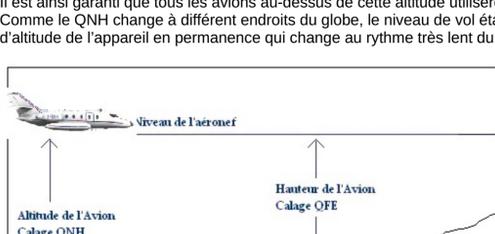
PROBLEMATIQUE DU CALAGE ALTIMETRIQUE

On pourrait penser que le QNH est la façon la plus simple d'obtenir une altitude en vol. En fait, la pression atmosphérique ramenée au niveau de la mer change suivant les endroits. Il faudrait donc, surtout pour un vol de longue durée, recalculer constamment l'altimètre avec le QNH local pour avoir une altitude.

Il y aurait alors un risque de voir les avions beaucoup plus proches verticalement que les altitudes indiquées sur leurs altimètres calés sur deux références différentes.

C'est pourquoi, pour éviter cela, au-dessus d'une certaine altitude (altitude de transition), tous les pilotes changent leur calage en un calage standard, 1013hPa, qui est la pression au niveau de la mer en atmosphère standard.

Il est ainsi garanti que tous les avions au-dessus de cette altitude utiliseront la même référence pour leur altimètre. Comme le QNH change à différent endroits du globe, le niveau de vol étant constant, cela implique un changement d'altitude de l'appareil en permanence qui change au rythme très lent du changement de QNH.



Les hauteurs de survol

Dans le cadre de la protection des personnes et des biens :

- il est imposé une hauteur minimale de survol dont la valeur dépend de la zone survolée .
- Le pilote doit toujours s'assurer que son aéronef est à une hauteur suffisante pour pouvoir, en cas d'urgence effectuer un atterrissage dans une zone dégagée sans mettre en danger la sécurité des personnes et des biens à la surface.

Très petites agglomérations	(blanc)	règles 1 et 2
Agglomérations de largeur < à 1200 m Rassemblement de personnes et d'animaux	(jaune)	500 m
Agglomérations de largeur comprise entre 1200 m et 3600 m Rassemblement de 10 000 à 100 000 personnes	(jaune)	1000 m
Agglomérations de largeur > à 3600 m Rassemblement de plus de 100 000 personnes	(orange)	1500 m
Installations portant une marque distinctive	(violet)	300 m
Parcs ou réserves naturelles	étendues	300 m
	Très petites	

Règle semi-circulaire

La règle semi-circulaire a été créée en particulier pour réduire le risque de collision aérienne. Cette règle se base sur la séparation aérienne des trafics en croisière.

Cette règle est active au-dessus du niveau FL 30 (3000ft au QNH 1023).

Séparation entre IFR et VFR

Une première séparation a été décidée entre les vols VFR et IFR :

- Les trafics IFR doivent avoir un niveau de croisière se terminant par 0 : FL50, FL60, FL70...
- Les trafics VFR doivent avoir un niveau de croisière se terminant par 5 : FL55, FL65, FL75...

La séparation de 500 ft entre les trafics IFR et VFR n'étant pas suffisante, une seconde séparation a été créée.

Cette loi scinde les niveaux de vol IFR et VFR en 2 catégories :

- Les niveaux pairs si l'on se dirige vers l'Ouest de 180° à 359°
- Les niveaux impairs si l'on se dirige vers l'Est de 0° à 179°
- Les vols VFR rajoutent 5 (500ft)

Vol IFR		Vol VFR	
Niveaux IFR pairs	Niveaux IFR impairs	Niveaux VFR pairs	Niveaux VFR impairs
FL40	FL50	FL45	FL55
FL60	FL70	FL65	FL75
FL80	FL90	FL85	FL95
FL100	FL110	FL105	FL115
FL120	FL130	FL125	FL135
FL140	FL150	FL145	FL155
FL160	FL170	FL165	FL175
FL180	FL190	FL185	FL195
FL200	FL210	Pas de vol VFR au delà de FL 195	
FL220	FL230		
FL240	FL250		
FL260	FL270		
FL280	FL290		

En IFR, au-delà de FL290 la réglementation RVSM. Le Minimum de séparation verticale réduit (en anglais, Reduced Vertical Separation Minima ou RVSM) est une norme de séparation verticale entre aéronefs. Pour pouvoir évoluer dans un espace RVSM, un aéronef doit être équipé de :

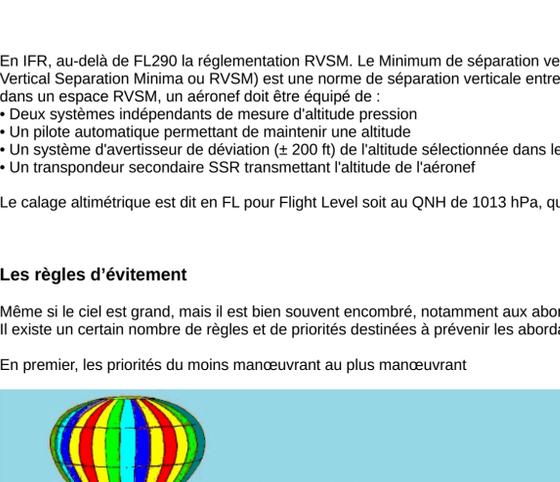
- Deux systèmes indépendants de mesure d'altitude pression
- Un pilote automatique permettant de maintenir une altitude
- Un système d'avertisseur de déviation (± 200 ft) de l'altitude sélectionnée dans le pilote automatique
- Un transpondeur secondaire SSR transmettant l'altitude de l'aéronef

Le calage altimétrique est dit en FL pour Flight Level soit au QNH de 1013 hPa, quelque soit la pression réelle.

Les règles d'évitement

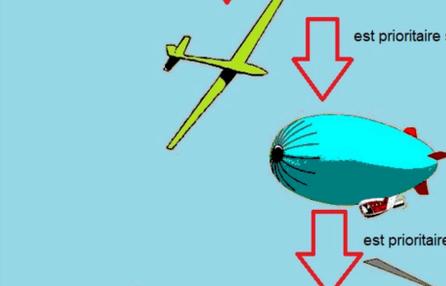
Même si le ciel est grand, mais il est bien souvent encombré, notamment aux abords des aérodromes. Il existe un certain nombre de règles et de priorités destinées à prévenir les abordages.

En premier, les priorités du moins manœuvrant au plus manœuvrant



Règles générales

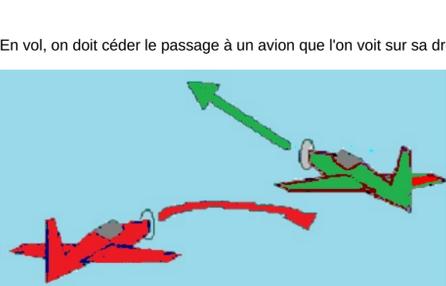
Un aéronef en vol a priorité sur un aéronef au sol.



En vol, on doit céder le passage à un avion que l'on voit sur sa droite.



En rapprochement de face, chaque appareil évite par virage à droite.



Un aéronef n'a pas le droit de passer le seuil de piste à l'atterrissage tant que :

- L'aéronef qui le précède n'a pas dégagé la piste sauf dans le cas d'une obtention de clairance "Atterrissage derrière".
- L'aéronef au décollage n'a pas franchi le seuil de piste opposé ou n'a pas effectué un premier virage.

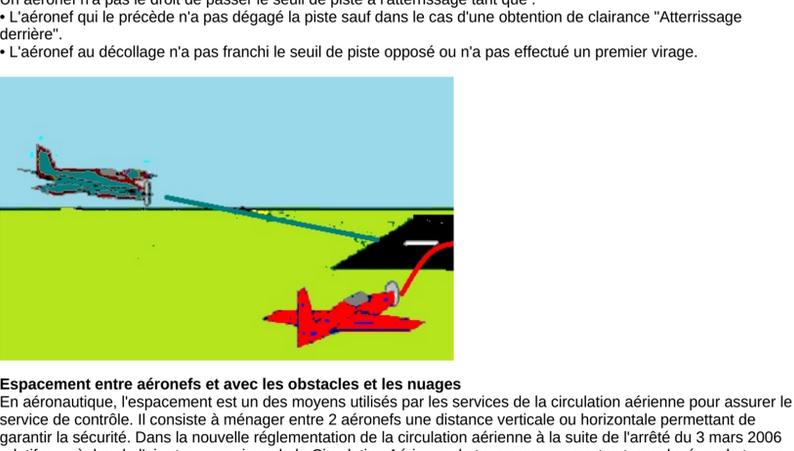


En aéronautique, l'espacement est un des moyens utilisés par les services de la circulation aérienne pour assurer le service de contrôle. Il consiste à ménager entre 2 aéronefs une distance verticale ou horizontale permettant de garantir la sécurité. Dans la nouvelle réglementation de la circulation aérienne à la suite de l'arrêté du 3 mars 2006 relatif aux règles de l'air et aux services de la Circulation Aérienne, le terme espacement est remplacé par le terme séparation.

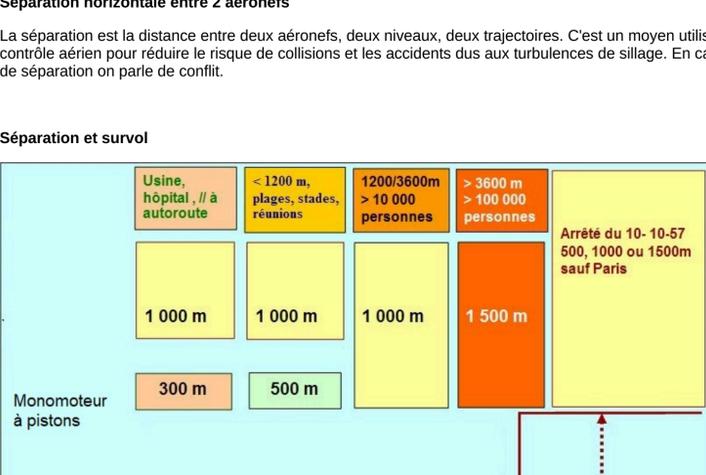
Séparation horizontale entre 2 aéronefs

La séparation est la distance entre deux aéronefs, deux niveaux, deux trajectoires. C'est un moyen utilisé par le contrôle aérien pour réduire le risque de collisions et les accidents dus aux turbulences de sillage. En cas de perte de séparation on parle de conflit.

Séparation et survol



Visibilité



Vol de nuit

Le pilote avion VFR peut voler de nuit selon quelques conditions, il doit être qualifié vol de nuit, son aéronef doit être équipé en conséquence, atterrissage et décollage doivent s'effectuer sur un aérodrome équipé vol de nuit, enfin en vol local il doit rester en contact visuel avec l'aérodrome et en vol de croisière, le pilote doit rester en contact visuel avec le sol. NB le vol de nuit est interdit en ULM.

La nuit aéronautique commence et se termine quand le disque solaire se trouve à 6° sous l'horizon. Pour des raisons de simplification de calcul;

-pour des latitudes comprises entre 30° et 60° (ex en France) la nuit commence 30 minutes après le coucher du soleil et se termine 30 minutes avant le lever du soleil,

pour des latitudes inférieures ou égales à 30° la nuit commence 15 minutes après le coucher du soleil et se termine 15 minutes avant le lever du soleil.

Attention, en hiver, par temps couvert ou si l'aérodrome est entouré de montagnes, on peut ne plus avoir de visibilité bien avant le début de la nuit aéronautique.

Vol **ON-TOP**

Le VFR ON-TOP est la pratique du vol à vue au-dessus d'une couche nuageuse. En VFR on top on ne voit donc plus le sol, mais les conditions météorologiques requises pour le vol à vue (Visual flight rules ou VFR en anglais) restent réunies. on top se pratique au-dessus de la surface S, soit une altitude supérieure à 3000 pieds QNH ou 1000 pieds sol (le plus élevé des deux). En effet en dessous de cette surface, il faut pouvoir garder la vue du sol, ce qui ne serait pas possible en VFR ON-TOP avec Overcast (8 octats). La séparation verticale avec les nuages doit être supérieure à 1000 pieds (environ 300 mètres), tandis que la séparation horizontale doit être supérieure à 1500 mètres. La visibilité doit être supérieure ou égale à 5km sous le FL100 et supérieure ou égale à 8km au-dessus.

L'aéronef doit disposer d'un équipement de radionavigation (VOR, ADF ou GPS de classe A B ou C) et d'un moyen de communication VHF.

