



## 4th MEG - Effectuer une navigation VFR

La navigation VFR fait appel aux fondamentaux de l'aviation et ne s'appuyer que sur des informations factuelles issues de l'observation du pilote et de ses instruments primaires.

<b>GENERALITES</b>	<b>3</b>
Conditions météorologiques (VMC)	3
Pré-requis	3
Lire un METAR et un TAF	3
<b>LES DIFFÉRENTS VFR</b>	<b>4</b>
VFR strict	4
VFR on top	5
VFR de nuit	5
<b>NOTIONS DE BASE DU VOL VFR</b>	<b>6</b>
Le facteur de base (Fb)	6
L'altimètre et les pressions	6
<b>ALTITUDE ET NIVEAU DE VOL</b>	<b>7</b>
L'altitude de vol (ft)	7
L'altitude de transition	7
Le niveau de vol (FL)	7
Le niveau de transition	7
Règle semi-circulaire	7
<b>NAVIGATION VFR</b>	<b>8</b>
Préparation du vol	8
Le vol	8
<b>Annexes</b>	<b>10</b>
Annexe 1 : Exemple de cartes VAC	10
Annexe 2 : Exercice de vol en VFR	10



### GENERALITES

Voler en VFR signifie que les conditions météorologiques permettent au pilote de voir et d'être vu sur une distance suffisante. La règle étant de ne jamais engager la sécurité des aéronefs environnants et réciproquement.

L'altitude de l'aéronef doit être inférieure à 12 000 ft pour des raisons physiologiques liées au pilote et aux passagers.

VFR (Visual Range Rules) est défini un ensemble de limites imposées par les conditions de VMC (Visual Meteorological Conditions).

### *Conditions météorologiques (VMC)*

Le pilote doit disposer d'une visibilité minimale de 1500 à 8000 m en fonction de la vitesse de l'appareil, rester en dehors des nuages.

### *Pré-requis*

AVI01	Démarrage et extinction de son appareil de façon autonome
AVI02	Utilisation des radios et transpondeurs
AVI03	Utilisation de la centrale de navigation et des aides de vols (FPAS)
NAV01	Communications en auto-information et sous contrôle
NAV02	Savoir rouler, décoller, faire un tour de piste et atterrir

### *Lire un METAR et un TAF*

**METAR:** LFRS 151300Z AUTO 27018G33KT 240V300 9999 BKN018 OVC024 13/10 Q1023  
TEMPO 3000 -DZ BECMG OVC009

**TAF:** LFRS 151119Z 1512/1618 25015G25KT 9999 OVC009 TEMPO 1512/1514 3000 -DZ  
PROB30 TEMPO 1514/1518 BKN015 TEMPO 1518/1608 24010KT BECMG 1609/1612  
BKN016

Si vous ne savez pas lire un METAR et un TAF veuillez vous reporter à la documentation suivante

Exemples 1 : METAR LUDO 031100Z 18008KT 2000 0900SW R09R/2000 BCFG BR OVC002 03/02 Q1022



METAR de la station LUDO, le 03 du mois à 11 h 00 UTC, vent de direction 180°, force 8 kt, visibilité dominante 2 000 m, visibilité minimale 900 m en direction sud-ouest, piste 09 droite RVR 2 000 m, bancs de brouillard et brume, ciel couvert à 200 ft, T=3 °C, Td=2 °C, QNH 1022 hPa.

Exemple 2 : METAR LFMP 191900Z AUTO 04011KT 9999 FEW011 23/19 Q1016 BECMG OVC008

METAR Perpignan, le 19 du mois à 19 h 00 UTC, station météorologique automatique, vent de direction 40, force 11 kt, visibilité dominante supérieure à 10 000 m, quelques nuages à 1 100 pieds, T = 23 °C, Td = 19 °C, QNH = 1016 hPa, le ciel devient couvert à 800 pieds dans les deux prochaines heures.

Lien vers la documentation officielle et très didactique de Météo France :

<http://www.meteofrance.fr/documents/10192/7603719/Guide+Aviation+2017+INTERNET.pdf/5537eea1-6493-4c3e-9ae6-10da5b3293fa>

Exemple de METAR réel en ligne :

<https://fr.allmetsat.com/metar-taf/france.php?icao=LFRS>

## LES DIFFÉRENTS VFR

### ***VFR strict***

Le vol en VFR strict dispose des conditions VMC, et impose au pilote d'être constamment en vue du sol afin de se repérer.

L'utilisation de cartes, mesures de distances à la règle et estimée du temps pour parcourir une distance est essentiel.

Il est essentiel de pouvoir assurer la sécurité du vol en ayant le repère extérieur de l'horizon. Celui-ci permettant de maintenir une assiette convenable de l'avion.

Le vol VFR se réalise avec un nombre minimaliste d'instruments :

- le badin
- l'altimètre
- le vario
- le chronomètre
- la jauge de carburant
- l'aiguille



- le régime moteur

Le pilote doit être capable à tout instant de connaître l'autonomie de son avion et sa capacité à poursuivre ou non son plan de vol.

La vitesse AIR de l'avion est fournie par le badin, la vitesse sol est calculée d'après deux repères sol, la distance entre eux et le temps mis à parcourir cette distance.

### ***VFR on top***

Lorsque la densité nuageuse dépasse les 6 octa, on considère que la couche nuageuse représente une "couche" non transperçable en condition VFR.

Le pilote ne perce pas la couche, il profitera d'un endroit où celle-ci est libre de nuages pour passer au dessus.

Il ne pourra rejoindre la zone inférieure de la couche que dans les mêmes conditions.

Les règles sont les suivantes :

- l'avion doit être avoir une radio et le pilote en relation avec le contrôle aérien
- il doit disposer d'un transpondeur
- le pilote doit s'assurer auprès du contrôle que la destination de son plan de vol lui permettra de redescendre en toute sécurité.

Les situations classiques d'un vol VFR "on top" sont :

- survol d'une zone montagneuse interdisant un cheminement dans les vallées ou le passage des cols jusqu'à la destination
- survol d'une zone de nuages denses et basse altitude

### ***VFR de nuit***

Les règles du VFR de nuit sont les mêmes que pour le VFR "on top" avec les particularités suivantes :

- Le plan de vol doit respecter le cheminement imposé par la réglementation locale.
- Le décollage doit se faire AVANT l'heure du coucher du soleil de n'importe quel aéroport
- L'aérodrome de destination doit être agréé VFR de nuit ou IFR (éclairage automatique)



## NOTIONS DE BASE DU VOL VFR

### *Le facteur de base (Fb)*

Principalement utilisé pour la navigation à l'estime, il s'exprime en mn/Nm (1 Nm = 1 852 m).

Vg (kts)	Fb (mn/Nm)	1/Fb (Nm/mn)
250 kts	0.24 mn/Nm (14.4 s/Nm)	4.167 Nm/mn
300 kts	0.20 mn/Nm (12.0 s/Nm)	5.000 Nm/mn
350 kts	0.17 mn/Nm (10.2 s/Nm)	5.882 Nm/mn
400 kts	0.15 mn/Nm (9.0 s/Nm)	6.667 Nm/mn
450 kts	0.13 mn/Nm (7.8 s/Nm)	7.500 Nm/mn
500 kts	0.12 mn/Nm (7.2 s/Nm)	8.334 Nm/mn

*Vg (vitesse sol en kts), Fb (Facteur de base en mn/Nm), 1/Fb (en Nm/mn)*

### *L'altimètre et les pressions*

L'altitude de l'avion est fournie par son altimètre, lui-même étalonné d'après une pression atmosphérique fournie au départ.

La pression atmosphérique ISO est 1atm soit 1013.25 hPa (hecto Pascal) ou 760 mmHg (mm de mercure).

Constante : 1 hPa = 28 ft

3 définitions à retenir :

- Le QNH est la pression atmosphérique ramenée au niveau de la mer. Dans ce cas l'altimètre réglé au QNH indique l'altitude de l'aérodrome au départ au sol de celui-ci.
- Le QFE (ou Fox Echo) est la pression atmosphérique ramenée à l'altitude de l'aérodrome. Dans ce cas, l'altimètre réglé au QFE indique une altitude de ZERO ft au sol, à l'aérodrome au départ.
- FL (Flight Level) est une altitude en millier de pieds, ex: FL060 = 6 000 ft.



## ALTITUDE ET NIVEAU DE VOL

Un vol VFR peut passer par d'une altitude à un niveau de vol et inversement lorsque l'on atteint la destination.

### ***L'altitude de vol (ft)***

Une altitude est fournie en pied (ft) basée sur le calage altimétrique de l'altimètre en QNH. Elle est plafonnée par l'altitude de transition pratiquée dans la zone survolée.

### ***L'altitude de transition***

L'avion, lors de sa montée est susceptible de dépasser l'altitude plafond de la zone survolée pour pénétrer aux espaces supérieurs.

Dans ce cas on parle d'altitude de transition pour indiquer que lorsque l'altimètre dépasse 6 000 ft en France ou 18 000 ft aux Etats Unis, l'étalonnage de l'altimètre doit être réglé sur 1atm soit 1013,25 hPa ou 29.92 mmHg.

### ***Le niveau de vol (FL)***

Au-dessus de l'altitude de transition, l'altitude est annoncée en niveau de vol. Exemple, FL200 indique que l'avion se situe à une altitude standard de 20 000 ft.

Tous les avions ayant leur altimètre réglé de la même manière, la séparation verticale est sécurisée.

### ***Le niveau de transition***

L'avion lors de sa descente peut traverser le plancher des niveaux de vols de la zone survolée. Ce passage va consister à caler l'altimètre avec la pression atmosphérique de l'aéroport de destination. Dans ce cas, on parle de "niveau de transition" pour exprimer le plancher au delà duquel il faut modifier le calage altimétrique.

### ***Règle semi-circulaire***

Cette règle consiste à fournir des altitudes ou niveaux différents selon le cap de l'avion. L'objectif étant de maintenir une séparation verticale de sécurité.

2 cas se présentent au pilote :

- La route magnétique (RM) est comprise entre 0° et 179°, il vole en altitude/niveau IMPAIR.
  - Sous l'altitude de transition : cela donne 1 500 ft, 2 500 ft, 3 500 ft, séparation minimum de 1 000 ft entre les altitudes et de 500 ft entre les avions.
  - Au dessus de l'altitude de transition : cela donne FL055, FL075, séparation minimum de 1 000 ft entre les avions.
- La route magnétique (RM) est comprise entre 180° et 359°, il vole en altitude PAIR.



- Sous l'altitude de transition : cela donne 2 000 ft, 3 000 ft, 4 000 ft, séparation minimum de 1 000 ft entre les altitudes et de 500 ft entre les avions.
- Au dessus de l'altitude de transition : cela donne FL045, FL065, FL085, séparation minimum de 1 000 ft entre les avions.

*Règle mnémotechnique (pour un pilote français !) : I = IMPAIR = côté Italie, P = PAIR = côté Portugal*

## NAVIGATION VFR

### **Préparation du vol**

Les étapes suivantes sont nécessaires et obligatoires pour préparer un vol VFR

- Savoir lire une carte VAC : définir l'aéroport de départ et de destination.
- Connaître son avion, ses caractéristiques physiques, consommation - bilan carburant => définir l'avion utilisé et connaître ses caractéristiques.
- Savoir préparer un plan de vol, savoir lire une carte VFR, tracer une route, ses branches : définir le plan de vol en identifiant les points de passage, les altitudes maximales en rapport avec le relief, les balises radio, les vitesses, et calculer la durée estimée du vol en fonction du Fb, prévoir un aéroport de déroutement.
- Savoir lire un METAR un TAF => Consulter la météo et valider que le vol VFR est possible incluant la tendance météorologique sur le parcours.

*Toujours être vigilant aux conditions changeantes de la météo. La piste (QFU) identifié en prévol ne sera peut-être pas celle employée au moment du roulage et décollage.*

### **Le vol**

Le pilote doit être capable à tout moment de fournir les éléments de vol suivant sur sollicitation du contrôle aérien ou des besoins du vol

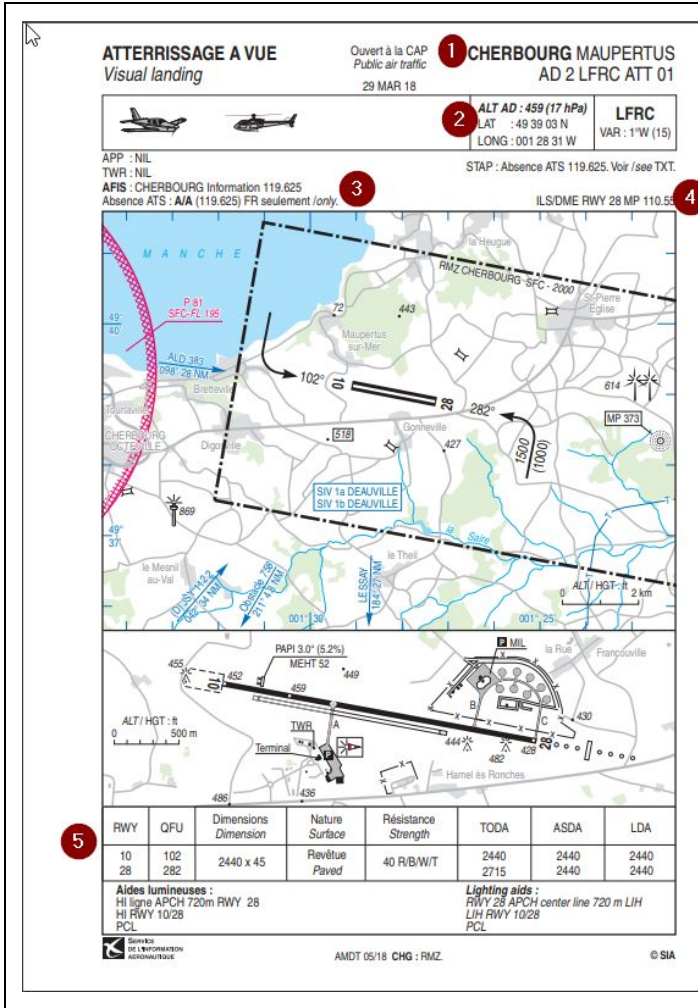
- Réaliser le calage altimétrique de son appareil QFE ou QNH.
- Etre capable de donner une estimation de l'heure d'arrivée (distance totale + 1/Fb)
- Etre capable de donner une estimation de l'autonomie de l'avion (distance totale + Fb)
- Etre capable d'estimer l'heure du passage au prochain WP (distance + Fb)
- Etre capable de se situer géographiquement par rapport à des repères visibles et confirmer sa position par rapport au cheminement prévu (Visuel)
- Etre capable de faire demi tour si les conditions VMC se dégradent
- Maintenir les conditions maximales de sécurité vis-à-vis des autres aéronefs, respecter les règles de gestion du calage altimétrique
- Maintenir une communication radio en auto-information ou contrôlée.





## Annexes

### Annexe 1 : Exemple de cartes VAC



1 - Le nom de l'aérodrome

2 - Informations d'altitude de référence et position GPS, VAR = variation 1°W par rapport au nord magnétique

3 - Fréquences quand disponibles

4 - ILS sur la 28 uniquement

5 - Description des pistes en fonction du QFU

Remarques :

- Les flèches indiquent l'approche à respecter (éviter le survol d'habitations)
- Repérer l'emplacement de la manche à air pour choisir le QFU adéquate lors de l'arrivée en auto-info sans ATIS

### Annexe 2 : Exercice de vol en VFR