

# MODULE DE FORMATION IFR

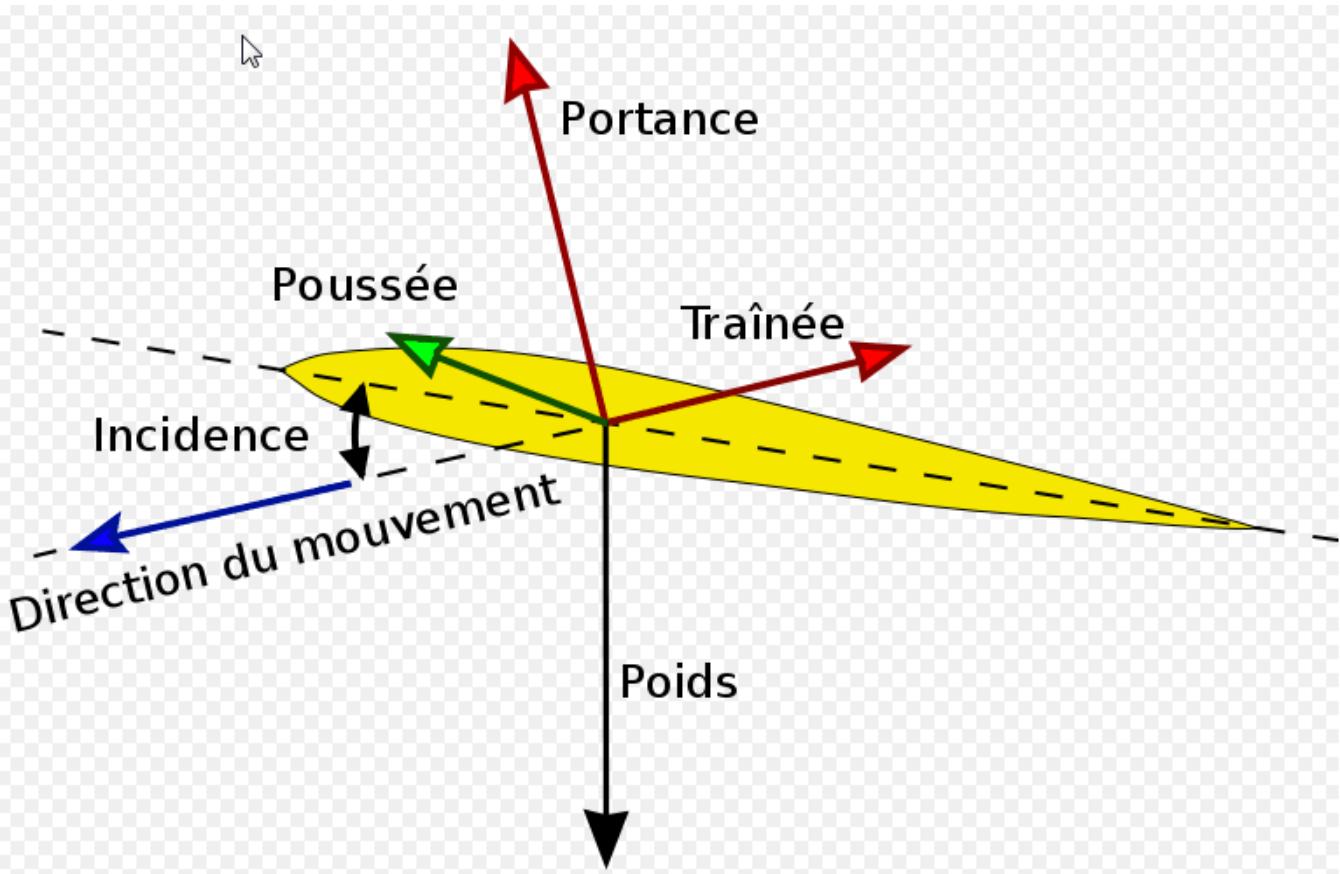
## Table des matières

<b>1. L'appareil</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Dynamique de vol</b>	<b>2</b>
a) Les 4 forces et l'angle d'attaque	2
b) Les mouvements :	3
<b>1.2 Les instruments de bord</b>	<b>4</b>
<b>2. Voler en réseau</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Rappel des bonnes pratiques de la connexion réseau</b>	<b>7</b>
a) Principes de base:	7
b) Plan de vol : voir IVAO	7
c) Quelques points d'attention:	7
d) Phraséo:	7
e) METAR	8
f) TAF	9
<b>3. Effectuer son Vol dans de bonnes conditions (LFRS – LFBD)</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Préparation du vol</b>	<b>10</b>
a) Préalables :	10
b) Cartes :	10
c) vérification des conditions de vols (départ – en route – arrivée)	10
d) Route à suivre.	12
<b>3.2 Mise en route, roulage et décollage</b>	<b>17</b>
a) Mise en route:	17
<b>3.3 En vol</b>	<b>19</b>
<b>3.4 Approche et atterrissage</b>	<b>20</b>
<b>3.4 Au sol, piste dégagée</b>	<b>21</b>
<b>3.5 Info complémentaires sur les calculs en vol</b>	<b>23</b>
a) Vol en palier, niveau de vol et respect des altitudes.	23
b) Virages de $5^\circ$ à $45^\circ$ (en palier et à vitesse constante).	23
c) Calculs en vol	23
Facteur de Base (Fb)	23
Facteur de Base par rapport à la vitesse sol (Fbsol)	23
Virage au taux standard	23
Calcul du TOD	24
Taux de descente	24
Rayon de virage au taux standard	24
Distance parcourue sur un Arc DME	24
Tableau des Angles au Vent	25
<b>3.6 Plan de Vol</b>	<b>27</b>
<b>3.7 Espaces Aériens et contrôle</b>	<b>28</b>

## 1. L'appareil

### 1.1 Dynamique de vol

#### a) Les 4 forces et l'angle d'attaque



- Poussée: vers l'avant: créée par l'hélice
- Traînée : vers l'arrière: frottement de l'air sur la structure de l'aéronef lorsque la traction est créée (force oppose)
- Poids: vers le bas: poids de l'appareil, poids des passagers et de la cargaison
- Portance: vers le haut : produit par l'effet dynamique sur la structure de l'avion.
- L'angle d'attaque = angle entre l'horizontale et l'aile : plus l'AOA est grand et plus la portance augmente mais aussi la traînée et donc la vitesse diminue

## MODULE DE FORMATION IFR

- ⇒ En palier, à vitesse constante = la somme de ces 4 forces est nulle
- ⇒ Si Poussée > Traînée => avion accélère
  - Mais si Poussée augmente, la portance augmente => pour rester en palier il faut diminuer l'angle d'attaque
- ⇒ Si Poussée < Traînée => avion décélère
  - Mais si Poussée diminue, la portance diminue => pour rester en palier il faut augmenter l'angle d'attaque
- ⇒ Si Poussée augmente avec AOA constant, la portance augmente et donc on monte
- ⇒ Pour monter (descendre), il faut augmenter (diminuer) la vitesse
- ⇒ Pour réduire la vitesse, il faut diminuer la poussée et augmenter l'AOA pour maintenir le niveau de vol

### b) Les mouvements :

- Pitch (tanguage) : Le nez de l'avion monte ou descend : via le manche : effet sur l'empennage
- Yaw (lacet) : le nez de l'avion part vers la gauche ou la droite mais les ailes restent dans le même plan horizontal: via le palonnier : effet sur la dérive
- Roll (roulis) : Les ailes basculent mais le nez reste dans la même direction
- ⇒ Si Yaw non coordonné avec Roll, l'avion part en dérive
- ⇒ Si Roll non coordonné avec Yaw : l'avion ne tourne presque pas

# MODULE DE FORMATION IFR

## 1.2 Les instruments de bord

- Anémomètre ou Badin:
  - **Vitesse Indiquée (Vias)** : C'est la vitesse que vous lisez directement sur votre anémomètre en noeud. C'est en fait la vitesse propre à la pression standard 1 013,25 Hpa.
  - **Vitesse Propre (Vp ou TAS)**: C'est la vitesse réelle de votre appareil par rapport à la masse d'air. Du fait de la densité de l'air l'anémomètre n'indique pas la vitesse réelle de l'appareil. On distingue donc bien Vitesse Propre et Vitesse Indiquée. La Vitesse Propre dépend de la Vitesse Indiquée et de l'altitude au QNH de votre appareil. La Vitesse Propre est toujours supérieure à la Vitesse Indiquée. -->  $V_p = V_{IAS} + 1\% \text{ de } V_{IAS}$  par tranche de 600ft. Exemple: Vitesse indiquée 160 noeuds et altitude 13000ft ->  $V_p = 160 + 20\% \text{ de } 160 = 192$  noeuds
  - **Vitesse Sol (Vsol)** : C'est la vitesse réelle de votre appareil par rapport au sol. Si le vent est nul, la Vitesse Sol est égale à la Vitesse Propre. Si le vent est non nul, il faut ajouter ou retrancher la composante effective du vent (composante vent de face ou vent de dos). Le GPS vous indique directement votre Vitesse Sol. Sans GPS, différentes méthodes vous permettent de faire une recherche des composantes du vent (suivi d'un radial VOR DME par exemple).-->  $V_{SOL} = V_p + V_{EFF}$
  - **Arc Blanc** : plage vitesse avec flaps déployés (de VS0 à VFE). Vapproche ~ 1,3 x VS0
  - **Arc Vert** : plage vitesse opérationnelle (de VS1 à VNO)
  - **Arc Jaune** : danger (VNO à VNE)
- ADI (Attitude Director Indicator):
  - Indicateur de virage (10°/20°/30°, 60°, 90°).
  - Indicateur angle d'attaque
  - Indicateur coordination du virage (
- Variomètre (VSI) : degré de montée ou de descente en pieds
- Navigation (VOR, ADF, Comm) :
  - QDM = cap magnétique à suivre vers la balise
  - QDR = 180 – QDM = radiale

**NB** : un petit truc pour passer rapidement de l'un à l'autre : QDM +2 sur les centaines et -2 sur les dizaines = QDR, p.ex QDM = 120 QDR = 3(1+2)0 (2-2) 0

  - QFU = cap magnétique de la piste de l'aérodrome
- Transpondeur
  - mode standby sur aéroport,
  - mode Charlie dès qu'on entre pour s'aligner sur la piste
  - Squawk ident = envoyer un signal pour que le contrôleur puisse nous situer sur le tarmac
- HSI (Horizontal Situation Indicator):
  - Pas dans les petits monomoteurs.
  - Carte horizontale reprenant différents points et positions
- Mixture (mélange oxygène – essence) :
  - Plus on monte, plus l'oxygène se raréfie => il faut donc appauvrir le mélange en essence pour éviter que le moteur cale
  - En règle générale, on ne touche pas à la mixture avant 9.000 ou 10.000 Pieds. Au dessus, on

# MODULE DE FORMATION IFR

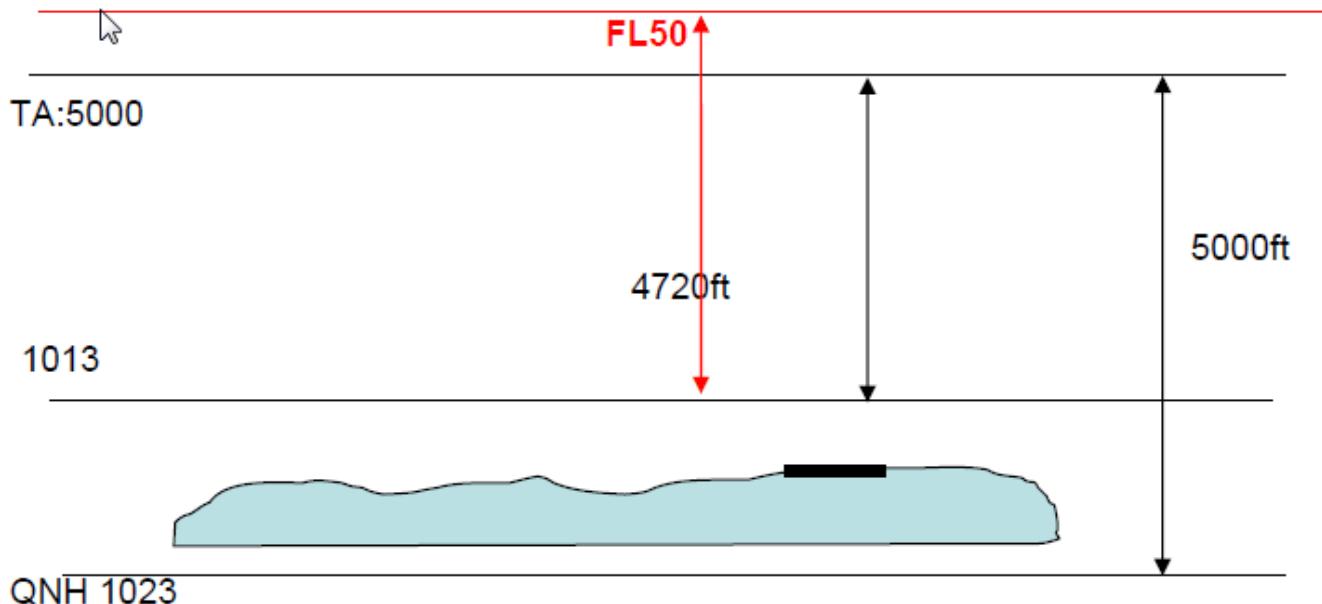
- commence à appauvrir
  - Mélange riche = forte puissance mais encrassement du moteur
  - Mélange pauvre = surchauffe du moteur
- Carburtor heat
    - Lorsque l'air externe est humide (proximité des nuages, brume, brouillard) et que la température extérieure est basse, la dépression générée dans le carburateur transforme l'eau contenue dans l'air en givre. Le dépôt de givre peut obturer les orifices d'admission de carburant entraînant l'arrêt du moteur => il faut réchauffer l'air qui entre dans le carburateur.
    - Conditions propices :
      - Température carburateur comprise entre 0 et -15°C. Température la plus favorable : -5°C
      - Atmosphère humide. Risque plus important dans les basses couches de l'atmosphère
      - Risque plus important quand le moteur est utilisé à des puissances réduites
    - NB : point de rosée (Dew point) :
      - Le point de rosée indique la quantité d'humidité dans l'air. Plus le point de rosée est haut, plus la teneur en humidité de l'air à une température donnée est élevée.
      - La température du point de rosée est définie comme la température à laquelle l'air devrait se refroidir (à la pression constante et au contenu constant de vapeur d'eau) afin d'atteindre saturation. Un état de saturation existe quand l'air contient la quantité maximum de vapeur d'eau possible à la température et pression existantes.
      - La condensation de la vapeur d'eau commence quand la température de l'air est abaissée à son point de rosée et plus. Le point de rosée, comme d'autres mesures d'humidité, peut être calculé à partir des lectures prises par un aréomètre.

=> important de bien réchauffer l'avion à temps !

    - Si température est proche du point de rosée, il y aura brouillard
  - Magnetos
    - Les magnetos (il y en a deux) sont des générateurs électriques indépendants des systèmes électriques internes. Ils fournissent une étincelle qui déclenche la combustion du mélange carburant-air dans le cylindre.
  - Compas magnétique
    - Fonctionne sans aucune source extérieure et peut donc être très utile en cas de panne des instruments (et donc absence du gyroscope).
  - Propeller (RPM) : avion avec hélice à pas variable uniquement (souvent bimoteurs)
    - Le pas de l'hélice est la distance parcourue par l'hélice le long de son axe de rotation en un tour
    - Le calage de l'hélice est l'angle formé par un profil de l'hélice avec son axe de rotation. Modifier le calage de l'hélice va modifier la vitesse de l'avion
    - On joue donc sur trois manettes :
      - la puissance d'admission (Throttle Lever en %)
      - le calage de l'hélice (Propeller Lever en RPM). Petits pas = high RPM = au décollage
      - le condition lever, qui n'est rien d'autre que le mélange
- NB** : Pour les moteurs à pas fixe, le rapport optimal estimé pour toutes les phases de vols est pris en compte une fois pour toute et une seule manette règle le throttle et le propeller.

## MODULE DE FORMATION IFR

- Altimètre (un altimètre est un capteur de pression)
  - TA = transition altitude (en dessous, QNH local, au-dessus QNH standard (1013 ha ou 2992 Hg)). Sans précision, TA = 5.000 pieds
  - En dessous de TA, on parle en pieds. Au dessus, on parle en FL (flight level:FL180 = 18.000 pieds)
  - Le Niveau de Transition se calcule. Il correspond au premier niveau IFR utilisable après la TA.
  - La couche de transition correspond à l'espace aérien compris entre l'Altitude de Transition (TA) et le Niveau de Transition. Il est interdit de voler, en vol stabilisé dans la couche de transition. Dans la pratique cette couche ne représente que 100 à 150 ft maxi.
  - QNH = pression atmosphérique au niveau de la mer => on a l'altitude exacte au niveau du tarmac (en QNH : altitude 0 = niveau de la mer)
  - QFE = pression atmosphérique au niveau du tarmac (i.e. altitude 0 = niveau du tarmac). On parle en « hauteur » (i.e. 1.000 QFE = hauteur de 1.000 pieds au dessus du sol)
  -



La différence entre le QNH et l'isobare 1013 est de :

$$1013 - 1023 = -10 \text{ hPa}$$

On sait que  $1 \text{ hPa} = 28 \text{ ft}$  donc la différence entre les deux fait une distance verticale de  $-280 \text{ ft}$  ( $10 \times 28$ ).

Calculons maintenant la distance qui sépare l'isobare 1013 de la AT (Qui elle est par rapport au QNH) :  $5000 - 280$  soit  $4720 \text{ ft}$  ?

Le Niveau de transition est le premier niveau de vol utilisable au dessus de la AT donc ici, en arrondissant au millier de pieds supérieur le NT sera le FL50.

# MODULE DE FORMATION IFR

## 2. Voler en réseau

### 2.1 Rappel des bonnes pratiques de la connexion réseau

#### a) Principes de base:

- connaitre et maîtriser son avion
- sur le parking avant connection
- bonne préparation du vol + plan de vol correct
- écouter avant de parler
- pas de pause, pas d'accélération
- remercier le contrôleur
- unicom : si possible Anglais
- connaitre l'alphabet aéronautique
- connaitre les positions ATC : clearance, ground, tower, approche, CTR

#### b) Plan de vol :

#### c) Quelques points d'attention:

- .msg XPE184 blabla
- .chat ouvre une fenêtre. Dans cette fenêtre, vous pouvez ajouter ou enlever des callsigns en tapant +callsign et -callsign
- .metar LFLP
- Message en rouge = message contrôleur => à exécuter dans les plus brefs délais
- Message dans le plan de vol "newbyie"
- Equipement (dans le plan de vol) :

S: Standard (VHF, ADF, VOR, ILS)	A: Loran A
C: Loran C	D: DME
E: EGWPS	F: ADF
G: GPS/GNSS	H: HF RTF
I: INS (Inertial nav)	J: Data Link
K: MLS	L: ILS
M: Omega	O: VOR
P: Doppler	R: RNAV (RNP/RNPC)
T: TACAN	U: UHF
V: VHF	W: RVSM (FL290-FL410)
X: MNPS	Y: CMPS
Z: Other	

#### d) Phraséo:

- Voir document Swiss-Virtualjet.ch

## MODULE DE FORMATION IFR

### e) METAR

Un METAR est fourni pour un terrain donné toutes les heures ou toutes les 1/2 heures.

CCCC	YY GG gg Z	Ddd ffKT	VVVV	ww	NNNhhh	TT/DP	Qpppp	
LFPG	041900Z	21018kt	9999		FEW023 SCT090	09/04	Q1002	NOSIG

CCCC: Indicatif OACI du terrain considéré.  
**YY GG gg Z**: Jour et heure de l'observation, ex 011000Z signifie le 01 du mois à 10 heures 00 min en Temps Universel.  
 dddffKT: Direction (ddd) et force du vent en kts(ff KT)  
**VVVV:** Visibilité horizontale en m (9999 si >10Km).  
 ww : Si nécessaire, temps observé (cf table ci-dessous).  
**NNN hhh:** Type de couche nuageuse et hauteur en centaines de pieds (pour chaque couche).  
 TT/DP : Température/Point de rosée.  
**Qpppp** : Pression ramenée au niveau de la mer (QNH).

Dans notre exemple **LFPG 041900Z 21018KT 9999 FEW023 SCT090 09/04 Q1002 NOSIG**

Temps observé à LFPG (Paris Charles de Gaulle) le 04 du mois à 19h00 UTC (041900Z).  
 Vent du 210 degrés pour 18 noeuds (21018KT)  
 Visibilité horizontale supérieure à 10Km (9999)  
 Une couche de peu de nuages (few, 1 à 2 octats) à 2300 pieds (FEW023)  
 Une couche de nuages épars (scattered, 3 à 4 octats) à 9000 pieds (SCT 090)  
 Température +09 degrés, point de rosée +04. (09/04)  
 Pression au niveau de la mer (QNH) de 1002 hPa. (Q1002)  
 Pas d'évolution pour les 2 prochaines heures (NOSIG)

Autre exemple **LFPB 051030Z 22028G39KT 5000 R02/0750N -RA FEW010CB BKN013 OVC080 11/09 Q0989 TEMPO 20026G45KT 4000 BKN008**

Temps observé à LFPB (Paris Le Bourget) le 05 du mois à 10h30 UTC (051030Z).  
 Vent du 220 degrés pour 28 noeuds avec des rafales (Gustling) à 39 noeuds (22028G39KT)  
 Visibilité horizontale de 5000m (5000)  
 Portée visuelle de piste sur la piste 02 de 750m sans changement (N=pas de changement, U=Up, D=Down) (R02/750N)  
 Temps observé: faible pluie (-RA)  
 Une couche de peu de cumulonimbus (few cb, 1 à 2 octats) à 1000 pieds (FEW010CB)  
 Une couche de nuages morcelés (broken, 5 à 7 octats) à 1300 pieds (BKN013)  
 Une couche de nuages couvert (overcast, 8 octats) à 8000 pieds (OVC080)  
 Température +11 degrés, point de rosée +09. (11/09)  
 Pression au niveau de la mer (QNH) de 989 hPa. (Q0989)  
 Evolution pour les 2 prochaines heures: temporairement (TEMPO)  
 Vent du 200 degrés de 26 à 45 noeuds, visi horizontale de 4000m nuages morcelés à 800 pieds.

## **MODULE DE FORMATION IFR**

### **f) TAF**

Un TAF est fourni pour un terrain donné. Le Short TAF effectue des prévisions toutes les 3 heures valides pour 9 heures. Le Long TAF effectue des prévisions toutes les 6 heures valides pour 18 heures. Ils ont toujours la même structure d'ensemble.

# MODULE DE FORMATION IFR

## 3. Effectuer son Vol dans de bonnes conditions (LFRS – LFBD)

### 3.1 Préparation du vol

#### a) Préalables :

Avant tout, il est impératif de maîtriser son appareil et ses instruments, d'être capable d'effectuer des tours de piste avec son appareil et de pouvoir effectuer une approche ILS sans problème. Une approche se déroule relativement rapidement et ce n'est pas à ce moment que vous pourrez vous demander comment effectuer un ILS convenable.

⇒ Entraînez-vous !

#### b) Cartes :

- Cartes SIA (France) ([http://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/html/frameset\\_aip\\_fr.htm](http://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/html/frameset_aip_fr.htm))
  - Cartes VAC<sup>1</sup> (info aérodrome + circuit + points d'entrée et sortie)
  - Cartes IAC<sup>2</sup> (approche aux instruments + info piste (DA., RVR, etc))
- Cartes VFR (carte Jean Bossy – logiciel navigation – cartes Jeppesen)
- Cartes FIR (suisse) <http://www.swissfir.org/index.php?menu=2&id=3>
- Tuto Cartes VAT France <http://www.vatfrance.org/documents/pdf/tutoriels/tutocartes.pdf>
- Météo : soit via réseau, soit via <http://fr.allmetsat.com/metar-taf/france.php> ou autres sites disponibles

#### c) vérification des conditions de vols (départ – en route – arrivée)

Nous volerons à bord d'un B1900 (catégorie B – vitesse de croisière 270 à 280 nœuds TAS).

Petit rappel sur les catégories d'appareils avant d'aller plus loin ;

Catégories d'appareils	Vref (KIAS)	Vitesse d'approche initiale (KIAS)	Exemples
A	moins de 90	90 - 150	Tous les hélicoptères - DHC6 - PA28 C182 - TB20 - C208 - BE35
B	90 - 120	120 - 170	B190 - E120 - AT42 - SF34 AT72 - B350 - M20T - DHC8
C	121 - 140	160 - 220	A320 - B717 - B737 - FA50 B757 - CRJ7 - C130 - LR45
D	141 - 165	185 - 220	A225 - A340 - B777 - DC10 MD11 - A330 - L101 - IL86
E	166 - 210	185 - 220	CONC

<sup>1</sup> VAC = Visual Approach Chart

<sup>2</sup> IAC = Instrument Approach Chart (pour l'approche aux instruments => pas en VFR)

# **MODULE DE FORMATION IFR**

Regardons tout d'abord la carte IAC de Nantes.

Sur cette carte, on voit que le RVR (**R**unway **V**isual **R**ange), soit la distance minimale de visibilité horizontale à avoir, exprimée en mètres est de 150 mètres pour la piste 21. Regardons la météo pour voir si nous avons cette visibilité minimale.

**METAR LFRS : LFRS 210900Z 25012KT 5000 FEW050 BKN130 15/07 Q0999 NOSIG**

- Vent du 250, 12 noeuds => nous partirons de la piste 21
  - Visibilité 5000 => visibilité = 5kms > 150m => pas de soucis par rapport au RVR
  - Quelques nuages parsemés à 5.000ft, un peu plus de couverture à 13.000 ft. Conditions ok !
  - QNH 0999 => nous réglons directement l'altimètre.
  - Niveau Transition :  $(1013-0999)*28 = 392 \Rightarrow TA = 5.392$  au QNH1013 => Niveau de transition= FL60 (à partir de ce niveau, oncale l'altimètre au QNH 1013).

Regardons ensuite les conditions à l'arrivée et la carte IAC de Bordeaux. Deux points nous importent :

1. RVR (runway visual range) donne la visibilité minimale requise sur la piste. A comparer avec la visibilité du METAR pour voir si on a la visibilité suffisante pour atterrir
  2. DA (Decision altitude) à comparer avec la couverture nuageuse

Page 12 carte IAC LFB (ILS rw 23)

TA : 5000		APL : Monter dans l'axe. A 4 NM BD, tourner à droite RM 042° pour intercepter et suivre le RDL 356° BMC vers l'attente ETPAR en montée vers 4000 (3849). Monter à 1000 (849) avant d'accélérer en palier.									
		Missed APCH : Climb straight ahead. At 4 NM BD turn right MAG 042° to intercept and follow RDL 356° BMC to ETPAR holding at 4000 (3849). Climb up to 1000 (849) prior to level acceleration.									
		MNM AD : distances verticales en pieds, RVR et VIS en mètres. /Vertical distances in feet, RVR and VIS in metres									
		REF HGT : ALT THR									
DME BD ← (NM)											
DME BMC ← (NM)											

# MODULE DE FORMATION IFR

La carte nous montre que :

1. Il nous faut au minimum une visibilité horizontale de 550 mètres pour pouvoir atterrir décemment
2. Nous devons avoir la piste en visuel à 350 ft QNH (ou 200 ft au dessus du tarmac). Dans le cas contraire, il faut effectuer une approche interrompue (API).

La carte nous donne aussi les instructions en cas d'approche interrompue (API).

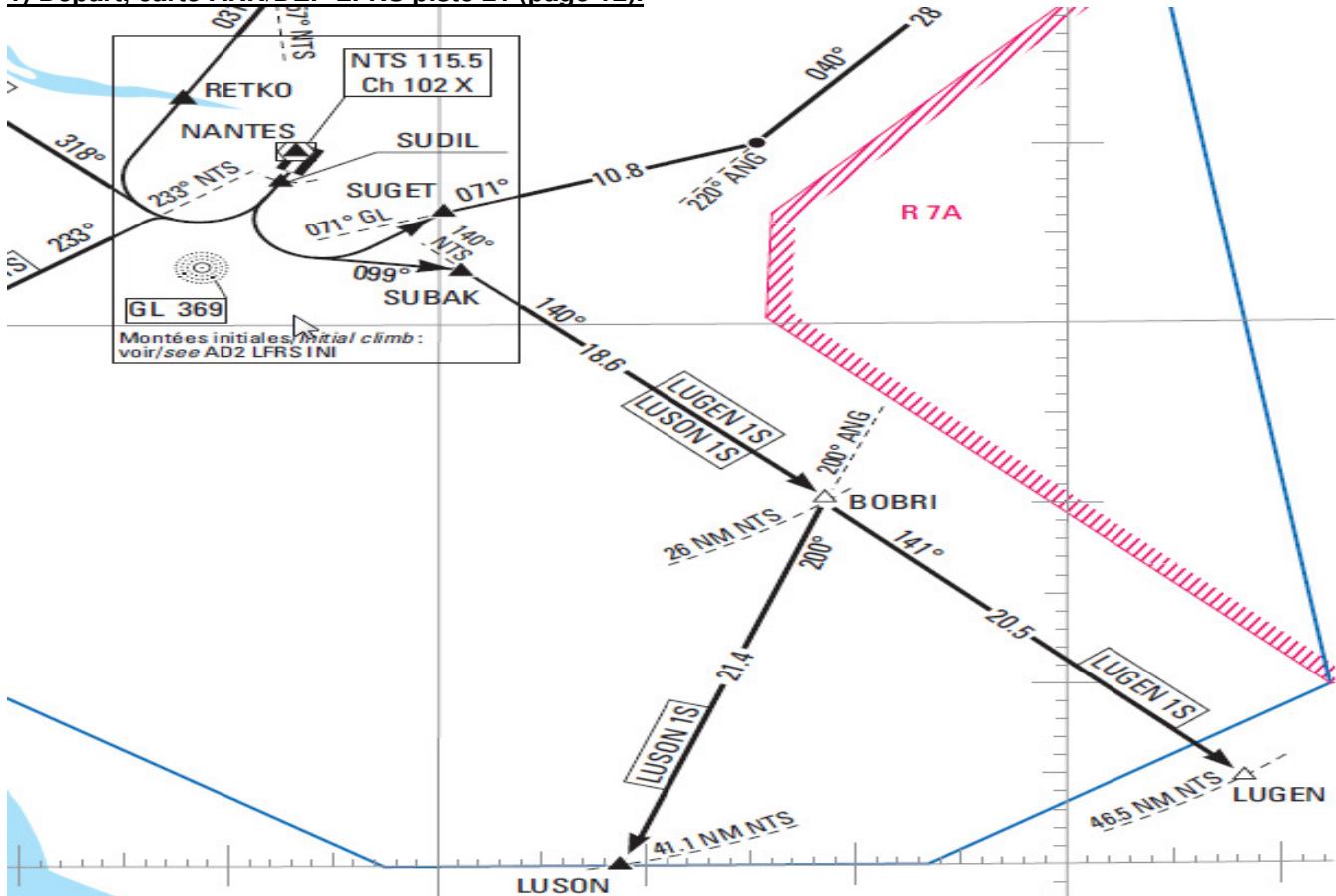
Voyons si la météo nous permettra l'atterrissement.

**METAR LFBD : LFBD 210900Z 24010KT 9999 BKN015 07/05 Q1022 NOSIG**

- Vent du 240, 10 nœuds => nous atterrirons donc à priori sur la piste 23
- Visibilité 9999 => Cavok (visibilité >10kms) => pas de problème en ce qui concerne le RVR
- NOSIG => pas de changements attendus rapidement de la météo
- Couverture nuageuse à 15.000 ft => pas de problème en ce qui concerne la DA
- QNH 1022
- Niveau Transition :  $(1013-1022)*28 = -252 \Rightarrow TA = 4.748$  au QNH1013 => Niveau de transition= FL50 (en dessous de ce niveau, on cale l'altimètre au QNH local).

## d) Route à suivre.

### 1) Départ, carte ARR/DEP LFRS piste 21 (page 12).



Le SID (Standard Instrument Departure) de la piste 21 vers le sud est le « LUSON 1S ». Cette procédure prévoit que nous rejoignons le point de survol obligatoire SUBAK, où nous interceptons et suivons la radiale 140° NTS vers BOBRI, où nous interceptons et suivons la radiale 200° ANG vers LUSON.

# MODULE DE FORMATION IFR

- ⇒ nous pouvons déjà régler nos NAV1 (NTS 115,50 à 140°) et NAV2 (ANG 113,0 à 200°). La fréquence de ANG se trouve sur la carte mais n'est pas reprise dans la copie ci-dessus.
- ⇒ Notre plan de vol commence par LUSON, notre SID. Bien entendu, les aéroports de départ et arrivée sont aussi déjà mentionné (LFRS et LFBD).

## 2) Enroute.

### Nous volerons dans l'espace aérien inférieur (< FL 195)

Les cartes en route se trouvent sur le site de la SIA : [https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/aip/enligne/fr/..%5CPDF\\_AIPparSSection%5CAIP%20FRANCE%5CENR%5C6%5C1008\\_ENR-6.1.pdf](https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/aip/enligne/fr/..%5CPDF_AIPparSSection%5CAIP%20FRANCE%5CENR%5C6%5C1008_ENR-6.1.pdf)

Le chemin complet d'accès depuis le site de la SIA est : AIP Carte \ Manuel d'Information Aéronautique \ Manuel d'information Aéronautique GEN-ENR-AD en vigueur \ EN-ROUTE (ENR) \ ENR 6 CARTES EN-ROUTE \ Lorsque la carte apparaît, nous recherchons NTS (VOR de LFRS).



De LUSON (point de report obligatoire car le triangle est rempli), nous suivons la route A25. Le sens de la flèche reprise au-dessus du « A25 » nous indique le sens du niveau de vol impair. Nous volerons donc à un niveau impair,

# MODULE DE FORMATION IFR

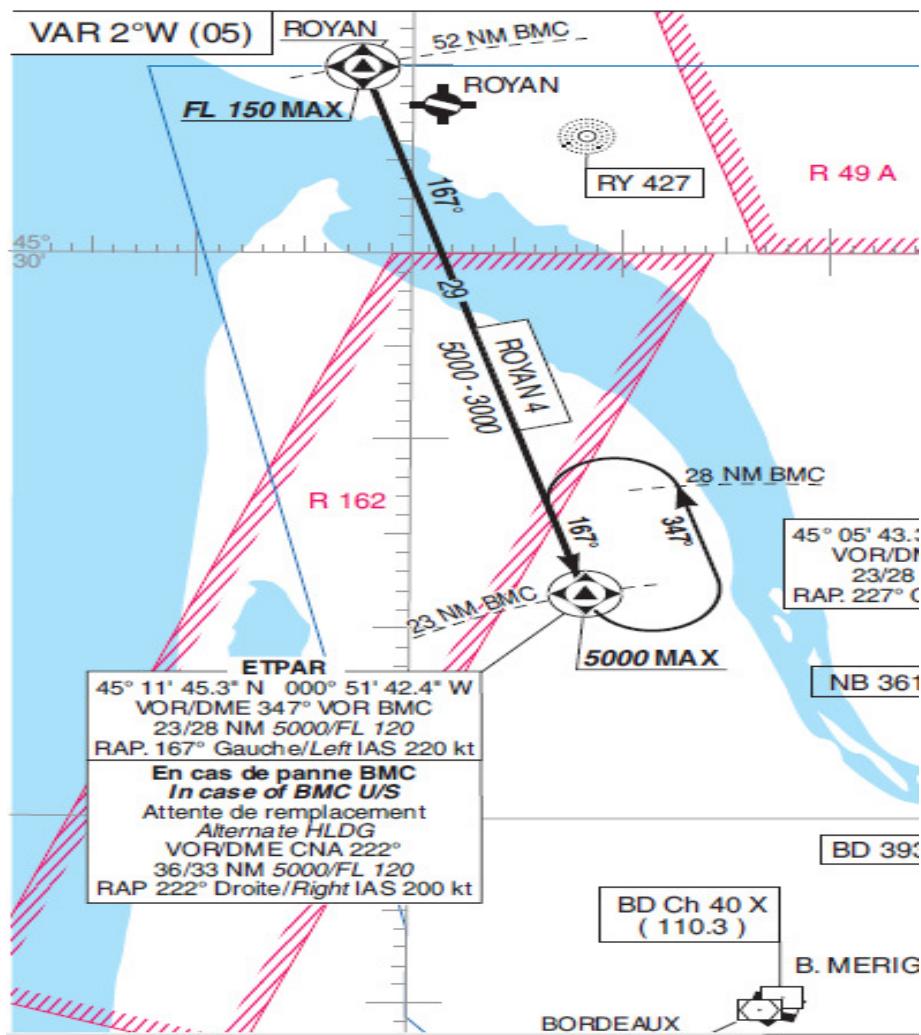
disons FL 130. Il n'y a pas contre pas de flèche sur la ligne bleue représentant la route, ce qui indique que cette route peut être volée dans les deux sens. Par exemple, la route A53 entre LUSON et MONTU est à sens unique de LUSON à MONTU, à un niveau pair.

Les points OLERO, MAREN et ROYAN ne sont pas des points de report obligatoire (le triangle n'est pas rempli).

- ⇒ Notre plan de vol est maintenant : LUSON A25 OLERO A25 ROYAN (on n'est pas obligé d'indiquer MAREN car la route ne change pas de cap entre OLERO et ROYAN. En fait, OLERO n'est même pas obligatoire).

## 2) Arrivée.

Prenons la carte ARR/DEP de LFBD (page 26).



L'arrivée est « ROYAN 4 ». Nous devons être à FL150 ou plus bas sur ROYAN, puis descendre pour atteindre 5000 ft ou moins sur ETPAR. ETPAR est notre IAF (Initial Approach Fix).

- ⇒ Notre plan de vol définitif est : LUSON A25 OLERO A25 ROYAN, niveau de vol FL130.

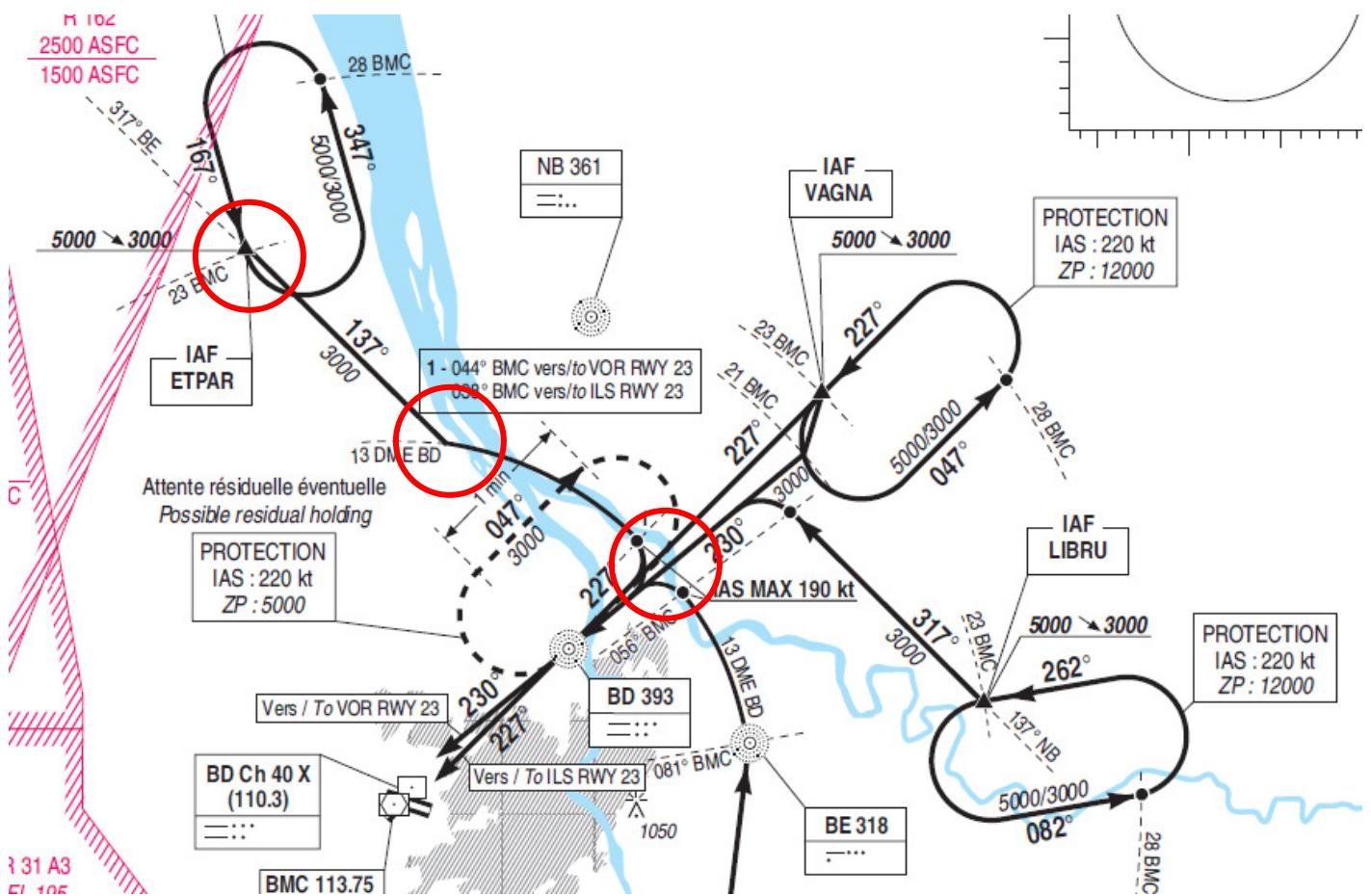
# MODULE DE FORMATION IFR

Nous pouvons aussi obtenir le plan de vol Via Routefinder ([http://rfinder.asalink.net/free/autoroute\\_rtx.php](http://rfinder.asalink.net/free/autoroute_rtx.php)), puis le vérifier sur la carte.

ID	FREQ	TRK	DIST	Coords	Name/Remarks
LFRS		0	0	N47°09'25.27" W001°36'28.11"	NANTES ATLANTIQUE
LUSON	169	41		N46°30'00.00" W001°21'03.00"	LUSON
OLER0	170	33		N45°58'11.00" W001°09'01.00"	OLER0
MAREN	169	15		N45°44'00.00" W001°03'42.00"	MAREN
ROYAN	169	4		N45°40'00.00" W001°02'12.00"	ROYAN
LFBD	169	52		N44°49'43.15" W000°42'55.24"	BORDEAUX MERIGNAC

Distance totale de 145 nm. Sur un B1900, vitesse moyenne de 260 nœuds => nous prévoyons un vol de +/- 40 minutes en tenant compte de vitesse moindre au décollage et à l'atterrissement.

Voyons encore la procédure finale sur LFBD pour se familiariser avant le décollage (carte IAC page 8).

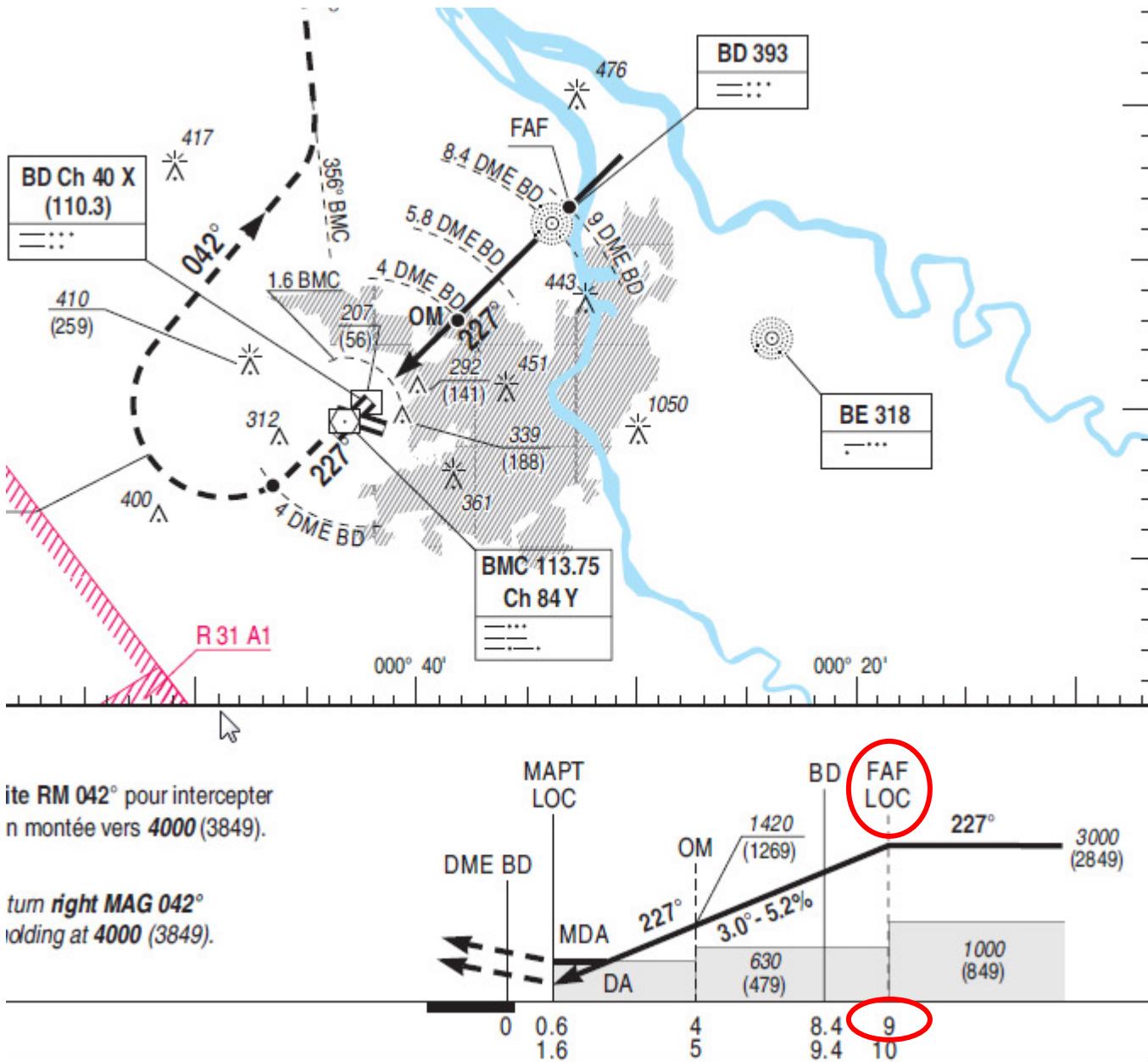


Sur Bordeaux, nous avons un INA (Initial approach) et un FNA (Final Approach).

**INA :** (Voir carte ci-dessus) De l'IAF ETPAR (où nous devons être à 3.000 ft QNH), nous prenons le cap 137° jusqu'à ce que nous arrivions à 13 nm de l'ILS BD (110,30). A ce moment, nous suivons un mini arc DME jusqu'à ce que nous interceptons la radiale 227° de l'ILS BD.

**FNA :** (Voir carte ci-dessous) Une fois établi sur le localiser cap 227°, nous restons stable jusqu'au FAF (Final Approach Fix) qui se trouve à 9 nm de BD. Au FAF ; nous interceptons le « glideslope » de l'ILS et commençons notre descente sur LFBD.

# MODULE DE FORMATION IFR



**NB :** Il est possible que le contrôleur vous donne d'autres instructions. Dans ce cas, ce sont les instructions du contrôleur qui prévalent. S'il n'y a pas de contrôle, il faut suivre les procédures publiées.

Voici quelques lectures complémentaires recommandées pour améliorer la connaissance des cartes et procédures :

**SID/STAR :** [http://www.vatfrance.org/documents/pdf/tutoriels/tuto\\_sid-stars.pdf](http://www.vatfrance.org/documents/pdf/tutoriels/tuto_sid-stars.pdf)

**ROUTE :** [http://www.vatfrance.org/documents/pdf/tutoriels/tuto\\_routes.pdf](http://www.vatfrance.org/documents/pdf/tutoriels/tuto_routes.pdf)

**ILS :** <http://www.ivao.fr/dep/instruction/guides.html>

**Remplir son plan de vol :** <http://www.ivao.fr/dep/instruction/guides.html>

## MODULE DE FORMATION IFR

---

### ***3.2 Mise en route, roulage et décollage***

#### **a) Mise en route:**

**Voici un rapide aperçu de ce que pourrait être la communication. Nous supposons qu'il y a une position Sol et Approche. L'ATIS le plus récent nous donne l'information ECHO dont nous prenons connaissance :**

*NANTES Sol information ECHO recorded at 0915z LFRS 210900Z 25012KT 5000 FEW050 BKN130 15/07 Q0999 NOSIG ARR RWY 21 / DEP RWY 21 / TRL FL050 / TA 5000FT  
CONFIRM ATIS INFO ECHO on initial contact"*

=> L'ATIS nous confirme que nous partirons bien de la piste 21 et nous redonne les conditions météo.

1) Premier contact et mise en route :

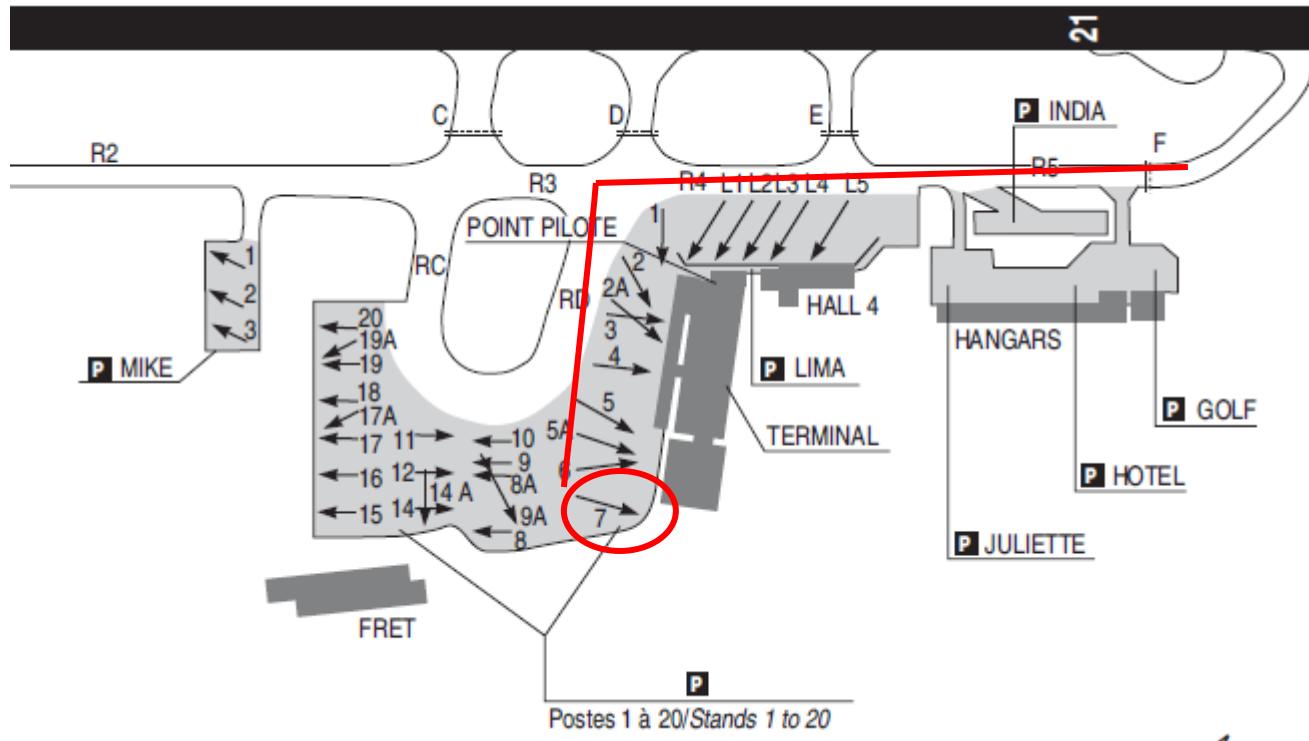
- Nantes sol, XPE184, un Beechcraft 190 au poste 7 pour un test radio
  - **XPE 184, bonjour Monsieur, je vous reçois 5/5**
  - Nantes sol, XPE184, demandons clairance pour un vol IFR à destination de Bordeaux Mérignac selon plan de vol, nous avons l'information Echo.
  - **XPE 184, mise en route approuvée, départ LUSON 1 Sierra, montée initiale à 5.000 ft, transpondeur 4152.**
  - Mise en route approuvée, Départ LUSON 1Sierra, montée initiale 5.000 ft et transpondeur 4152. XPE 184.
  - **XPE 184, c'est correct, rappelez prêt pour le roulage**
  - On rappelle prêt au roulage. XPE 184.
- ⇒ Nous préparons notre appareil (calage altimètre, transpondeur, NAV1, NAV2, etc). Relisons bien calmement les cartes (voir section précédente) et préparons notre sortie. Pour rappel, la procédure LUSON 1S prévoit que nous rejoignons le point de survol obligatoire SUBAK, où nous interceptons et suivons la radiale 140° NTS vers BOBRI, où nous interceptons et suivons la radiale 200° ANG vers LUSON. Nous devons prévoir une montée initiale à 5.000 ft au QNH local.

Une fois les cartes bien en tête, on met en route. On passe ensuite à l'étape 2. !!! Le transpondeur reste pour l'instant sur « stand by »

2) Roulage :

- Nantes sol, XPE184, prêt pour le roulage.
  - **XPE 184, roulez point d'arrêt Foxtrot piste 21 via Romeo 4 et Romeo 5.**
  - On roule point d'arrêt Foxtrot piste 21 via Romeo 4 et Romeo 5, XPE184.
- ⇒ Nous avons la clairance pour rouler jusqu'au point d'arrêt de la piste 21.

# MODULE DE FORMATION IFR



**3) Alignement et décollage :**

!!! Squawk mode Charlie dès qu'on entre sur la piste.

- Nantes sol, XPE184 au point d'arrêt Foxtrot de la piste 21
- **XPE 184, alignez vous piste 21 et attendez**
- On s'aligne piste 21 et on attend, XPE184.
- *(après quelques secondes, une fois aligné) XPE 184, autorisé au décollage piste 21, vent du 250 à 12 noeuds, QNH 0999*
- Autorisé au décollage piste 21, XPE184 (*il ne faut pas collationner les vents*).

⇒ Nous avons la clairance pour décoller, on y va !

**4) Juste après le décollage :**

- **XPE 184, contactez Nantes approche au 130.275**
  - Nantes approche, 130.275. Merci pour le contrôle et bonne soirée ! XPE184.
- ⇒ On change la fréquence, puis on contacte Nantes Approche.
- Nantes approche, XPE184 libéré par Nantes Sol, LUSON 1S en montée vers 5.000 ft.
  - **XPE 184, continuez selon plan de vol, montez au niveau de vol 130**
  - On monte au niveau 130 et on continue selon plan de vol, XPE184.

!!! on passe au dessus du FL60 => QNH 1013

## MODULE DE FORMATION IFR

---

### 3.3 En vol

Après quelques minutes, nous sortons de l'espace aérien de l'approche.

- XPE 184, contactez Brest Contrôle au 118,025, bon soir.
- Brest Contrôle 118,025, merci pour le contrôle et bonne soirée, XPE184.

Nous basculons sur Brest Contrôle

- Brest Contrôle, XPE 184 libéré par Nantes approche, passons 4.500 ft en montée vers niveau 130.
- XPE 184, identifié radar, poursuivez la montée.
- On poursuit la montée, XPE 184.

Après LUSON, nous entrons dans l'espace de Bordeaux contrôle.

- XPE 184, contactez Bordeaux Contrôle au 125,10, bon soir.
- Bordeaux Contrôle 125,10, merci pour le contrôle et bonne soirée, XPE184.

Nous basculons sur Bordeaux Contrôle

- Bordeaux Contrôle, XPE 184 libéré par Brest contrôle, niveau de vol 130.
- XPE 184, identifié radar, prévoyez une arrivée ROYAN 4 pour la piste 23 sur Mérignac.
- On prévoit une arrivée ROYAN 4 pour la piste 23 sur Mérignac, XPE 184.

NB : Si le contrôle ne vous fournit pas d'indication sur la piste en service, n'hésitez à lui demander pour pouvoir vous préparer. « Bordeaux contrôle, XPE 184, pourriez-vous m'indiquer la piste en service sur Mérignac svp ? »

En arrivant sur ROYAN, Bordeaux contrôle nous recontacte.

- XPE 184, descendez 5000 pieds sur ETPAR, QNH 1022.
- On descend 5.000 pieds sur ETPAR, QNH 1022, XPE184.

Quel taux de descente devons-nous prendre en compte ? A vos calculettes ☺ :

- Supposons vitesse propre Vp = 220 noeuds et peu de vent en route.
- ⇒ Fb sol =  $60/220 = 0,2727$
- Nous devons descendre de FL130 à FL50, soit +/- 8.000 pieds (hors différence QNH)
- ⇒ 8.000 pieds en 29 nm, soit 275 pieds pour 1nm => 300 pied/nm par sécurité => pente =  $3^\circ$
- ⇒ Taux de descente =  $(3\% \cdot 0,2727) \cdot 100 = 1.100$  pieds / min.

NB : Pas d'indication au niveau du cap => on continue selon le plan de vol. En cas de doutes, ne pas hésitez à demander une confirmation : « Confirmez descente 5.000 pieds à cap inchangé ? XPE 184» et vous recevrez une confirmation. C'est beaucoup mieux que de changer de cap si on n'a pas la permission parce qu'on doute. De même, si vous trouvez qu'il serait temps de commencer votre descente mais que le contrôle ne vous a pas encore contacté, vous pouvez toujours prendre les devants : « Bordeaux contrôle, XPE 184, demandons autorisation pour commencer notre descente vers bordeaux».

# MODULE DE FORMATION IFR

### ***3.4 Approche et atterrissage***

En arrivant sur ETPAR, nous basculons sur Bordeaux Approche (121,20)

- XPE 184, contactez Bordeaux approche au 121,20, bon soir.
  - Bordeaux Approche 121,20, merci pour le contrôle et bonne soirée, XPE184.
  - Bordeaux Approche, XPE 184 libéré par Bordeaux contrôle, verticale ETPAR à 5.000 pieds.
  - XPE 184, identifié radar, descendez 3000 pieds, virez à gauche cap 135°
  - On descend 3.000 pieds et on vire à gauche cap 135°, XPE 184.

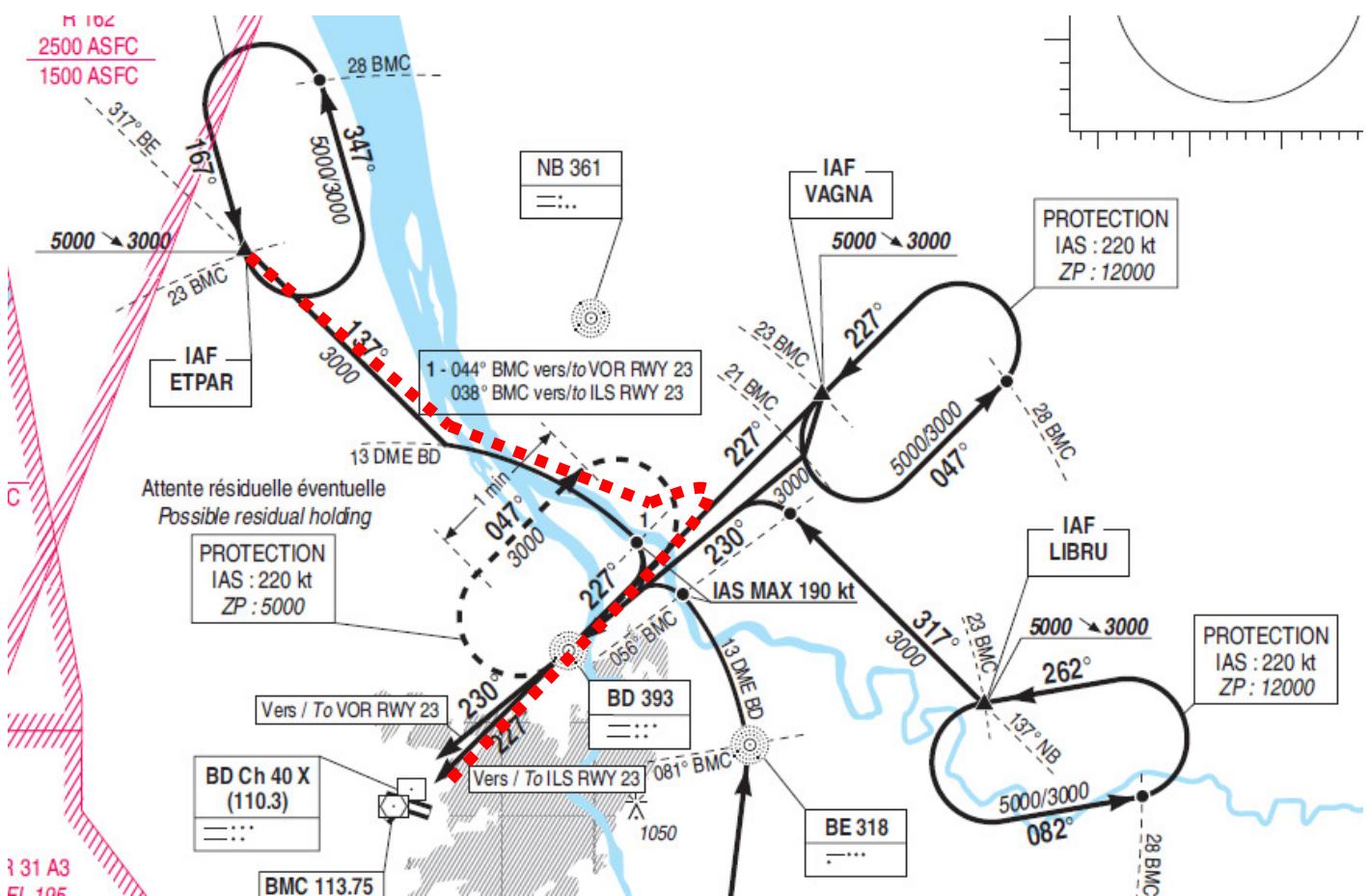
**NB :** le cap n'est pas identique à celui repris par la carte ( $137^\circ$ ) car il y a toujours des différences entre les vecteurs fournis par le contrôle et la procédure standard.

Après quelques minutes, l'approche nous recontacte :

- XPE 184, virez à gauche cap 115°, autorisé approche ILS piste 23, rappelez établi
  - A gauche cap 115°, autorisé approche ILS piste 23, on rappelle établi, XPE184.

!!! Ne pas oublier de régler la fréquence de l'ILS piste 23 (110,30) ainsi que l'OBS (227 °).

On continue notre approche. Lorsque le localiser commence à bouger, nous virons à droite pour intercepter la radiale 227°. Une fois établi sur cette radiale, nous recontactons l'approche.



## MODULE DE FORMATION IFR

- Bordeaux Approche, XPE 184, établi ILS piste 23.
  - **XPE 184, bien reçu, contactez Bordeaux Tour au 118,30**
  - Bordeaux Tour 118,30, merci pour le contrôle et bonne soirée, XPE184.

Contactons la Tour pour la finale :

- Bordeaux Tour, XPE 184 libéré par Bordeaux Approche, établi ILS piste 23.
  - **XPE 184, autorisé atterrissage piste 23, les vents du 240 à 10 noeuds, QNH 1022**
  - Bordeaux Tour, autorisé atterrissage piste 23, XPE 184.

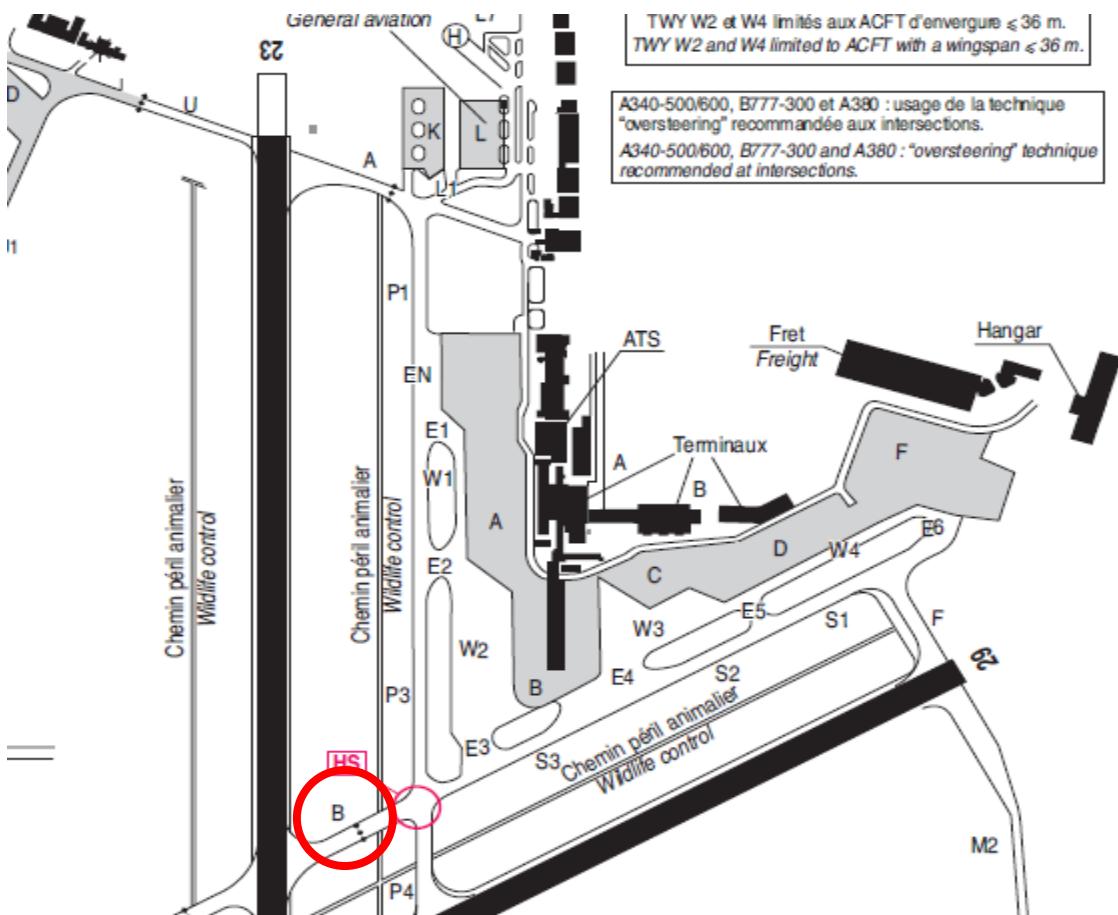
### **3.4 Au sol, piste dégagée**

5) Au sol, lorsque la piste est dégagée :

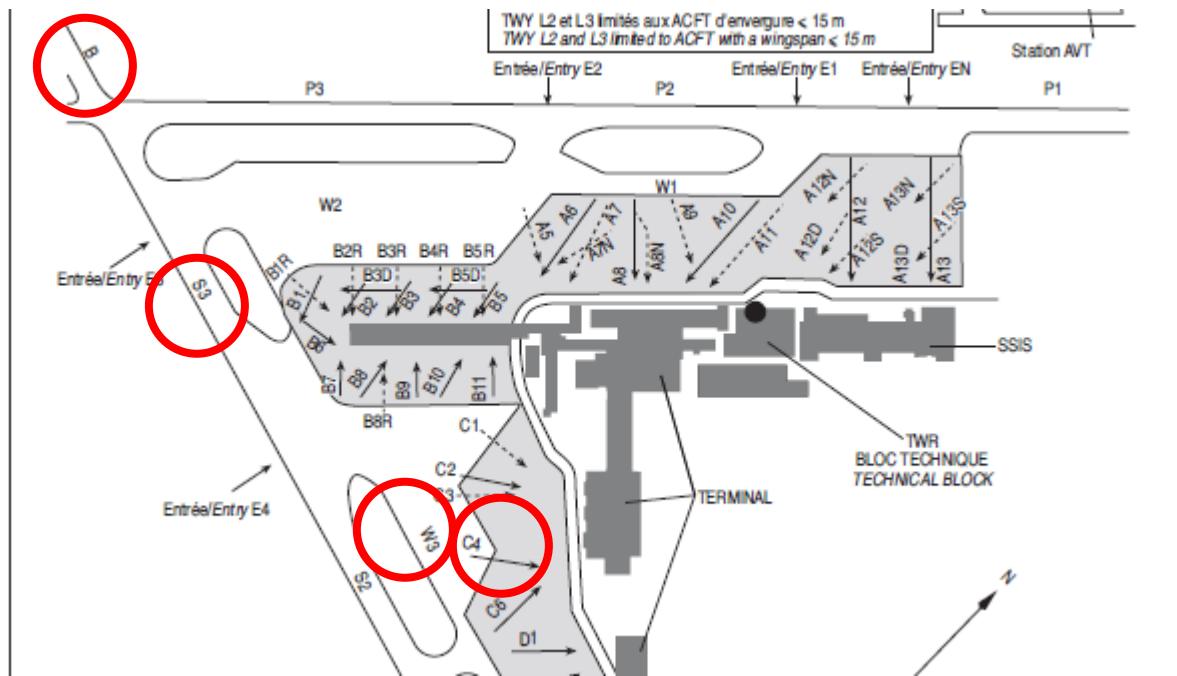
**Supposons que nous avons dégagé au point B**

!!! Squawk mode Stand Bye dès qu'on quitte la piste.

- Bordeaux tour, XPE184, au point d'arrêt B, piste dégagée.
  - [XPE 184, roulez parking Charlie 4 via Sierra 3 et Whisky 3. Rappelez au parking](#)
  - Nous roulons parking Charlie 4 via Sierra 3 et Whisky 3 et on rappelle au parking, XPE 184.



# MODULE DE FORMATION IFR



6) Au parking, moteur éteint :

- Bordeaux tour, XPE184, au parking, moteur éteint
- **XPE 184, bienvenue à Bordeaux, autorisé à quitter la fréquence, bonne soirée**
- Autorisé à quitter la fréquence, grand merci pour le contrôle, bonne soirée et à la prochaine, XPE 184.

Et voilà le travail, nous avons mérité un bon verre de Saint Julien ☺

## MODULE DE FORMATION IFR

### **3.5 Info complémentaires sur les calculs en vol**

#### **a) Vol en palier, niveau de vol et respect des altitudes.**

Pour rappel, c'est la règle semi-circulaire qui est d'application en Europe.

- De  $000^\circ$  à  $179^\circ$  -> IFR : FL Impair - VFR Impair + 500ft (on vole vers l'Italie)
- De  $180^\circ$  à  $359^\circ$  -> IFR : FL pair - VFR pair + 500ft (on vole vers le Portugal)

Nous volons vers l'est => niveau de vol impair + 500ft. Nous volerons à 3.500 ft.

#### **b) Virages de $5^\circ$ à $45^\circ$ (en palier et à vitesse constante).**

Virage standard = virage de  $360^\circ$  en 2 min (à priori +/-  $30^\circ$ )

Règle exacte : 15% de la vitesse indiquée.

#### **c) Calculs en vol**

Source : [http://lit104.free.fr/LFAT\\_TRAINING\\_IFR.htm](http://lit104.free.fr/LFAT_TRAINING_IFR.htm)

#### **Facteur de Base (Fb)**

Le facteur de Base est une clé importante pour la majeure partie des calculs à faire par la suite.

Le facteur de Base est l'inverse de la Vitesse Propre exprimé en minute par nautique (min/Nm). On l'exprime sous forme d'un ratio car il est souvent pratique de connaître la valeur en nautiques par minute.

--> **Fb = 60/Vp**

Quelques valeurs sont bonnes à savoir par cœur. Insistons sur le fait qu'il vaut mieux avoir un ordre de grandeur fiable plutôt qu'une valeur exacte qui n'apporte finalement rien de plus qu'un mal de crâne.

Vp = 60 noeuds -> 1 Nm/min -> Fb = 1

Vp = 120 noeuds -> 2 Nm/min -> Fb = 1/2

Vp = 180 noeuds -> 3 Nm/min -> Fb = 1/3

Vp = 240 noeuds -> 4 Nm/min -> Fb = 1/4

#### **Facteur de Base par rapport à la vitesse sol (Fbsol)**

Ce facteur de Base est l'inverse de la Vitesse Sol exprimé en minute par nautique (min/Nm).

--> Fbsol = 60/Vsol

#### **Virage au taux standard**

Un virage au taux standard en IFR permet d'effectuer un  $360^\circ$  en 2 min quelque soit la Vitesse Propre de l'appareil. Le virage au taux standard sera notamment utilisé en hippodrome.

La formule suivante permet de connaître l'inclinaison nécessaire pour effectuer ce virage:

--> **i en degrés = 15% de Vp**

Exemple: Vp = 120 noeuds -> i =  $18^\circ$  d'inclinaison

A noter que l'inclinaison maximale utilisable en IFR est de  $27^\circ$ . Au delà de 180 noeuds, utiliser cette inclinaison.

# MODULE DE FORMATION IFR

## Calcul du TOD

Pour connaître votre TOD (Top Of Descent - Point de début de descente) après une phase de vol de Croisière, il faut savoir calculer la distance franchie pendant la descente. Dans un avion non pressurisé, le taux de descente max est de 750 ft/min (pour le confort de nos oreilles), 1000 ft/min max en approche finale. Sur avion pressurisé, le plan de descente est généralement de 3°. Dans ce cas, la distance franchie pendant la descente d'un FL1 (Flight Level ou Niveau de Vol) à un FL2 vaut:

$$\rightarrow d \text{ en Nautiques} = (FL2 - FL1) / 3^\circ$$

Exemple: descendre du FL90 vers 3000 ft  $\rightarrow d = (90 - 30) / 3 = 20$  nautiques  
(passons sur le problème du passage du calage 1013 au QNH local. L'erreur maxi induise étant de 1000 ft maxi par définition)

## Taux de descente

Prendre un plan de descente de 3°, c'est très bien... mais à quel taux de descente en ft/min cela correspond-il ?

$$\rightarrow 1^\circ \text{ de pente} = 100 \text{ft descendus en 1 nm parcouru} (3^\circ = 300 \text{ ft/nm})$$

$$\rightarrow V_z \text{ en ft/min} = (\text{pente en degrés} / Fbsol) * 100$$

$$\rightarrow V_z \text{ en ft/min} = (\text{pente en degrés} / Fbsol) * 100$$

Exemple: Vsol = 210 noeuds et pente = 3°  $\rightarrow V_z = (3^\circ / (1/3.5)) * 100 = 1050$  ft/min

Pratique, non ? Et en plus, ça marche. Avec ça vous en avez fini de descendre trop tôt ou pire, trop tard !

## Rayon de virage au taux standard

Ceci est pratique notamment lorsque vous devez intégrer un Arc DME à 90°. A quelle distance de l'Arc dois-je anticiper mon virage (point d'ouverture) ?

Si le virage au taux standard est possible (Vitesse Sol < 180 noeuds):

$$\rightarrow R \text{ en Nautiques} = Vsol / 200$$

Sinon, le virage doit être effectué à l'inclinaison maxi soit 27° et :

$$\rightarrow R \text{ en Nautiques} = Vsol / 100$$

Exemple: A quelle distance dois-je anticiper mon virage pour un intégrer un Arc DME 12 nautiques, ma Vitesse Sol étant de 220 noeuds ?

$R = 220/100 = 2.2$  nautiques de l'Arc, soit  $12 + 2.2 = 14.2$  nautiques de la balise VOR DME. Le virage se fera à l'inclinaison max soit 27°.

## Distance parcourue sur un Arc DME

A utiliser par exemple pour calculer le TOD (Top Of Descent) si une partie de la phase "Arrivée" comprend un Arc DME.

A: écart angulaire en degrés, R: Rayon de l'Arc en nautiques

$$\rightarrow \text{distance en nautiques} = (A * R) / 60$$

Exemple: un Arc DME 12 nautiques décrivant une portion de cercle de 100°  $\rightarrow$  distance =  $(100 * 12) / 60 = 20$  nautiques

## MODULE DE FORMATION IFR

### Tableau des Angles au Vent

Le Tableau des Angles au Vent permet de connaître la DERIVE ("X" en degrés) et l'EFFET\_DU\_VENT ("t" en sec/min) lors d'un suivi de radial ou lors de l'exécution d'un hippodrome (circuit d'attente).

L'Angle au Vent représente la direction du vent par rapport à l'appareil (0° vent de face).

Angle au Vent	0°	30°	45°	60°	90°
Dérive « X »					
Effet du Vent « t »					

En hippodrome, il est impératif d'établir de Tableau des Angles au Vent pour compenser correctement (dans le bon sens et quantitativement) l'influence du vent afin de ne pas quitter le circuit protégé. Prenez le temps de l'établir, l'effort sera récompensé ! Qu'y a-t-il de plus beau qu'un hippodrome parfaitement exécuté avec des conditions météo exécrables ?

Pour établir le Tableau des Angles au Vent, il faut connaître:

- le Facteur de Base
- la force du vent

La clé d'entrée du Tableau est la DERIVE MAX ("X\_MAX" en degrés):

-->  $X_{MAX} = \text{Force du vent en noeuds} * Fb$

Exemple: Force du vent 20 noeuds / Vitesse Propre = 100 noeuds  $\rightarrow Fb = 60 / 100 = 0.6$   
donc  $X_{MAX} = 20 * 0.6 = 12^\circ$

Pour remplir le Tableau, mettre:

- pour Angle au Vent = 0° (vent dans l'axe)  $\rightarrow$  DERIVE = 0° et EFFET\_DU\_VENT = X\_MAX = 12 sec/min
- pour Angle au Vent = 90° (vent plein travers)  $\rightarrow$  DERIVE = X\_MAX = 12° et EFFET\_DU\_VENT = 0 sec/min

Angle au Vent	0°	30°	45°	60°	90°
Dérive « X »	0°				12°
Effet du Vent « t »	12				0

Ensuite remplir:

- la DERIVE pour Angle au Vent = 30° vaut  $X_{MAX} / 2 = 6^\circ$
- l'EFFET\_DU\_VENT pour Angle au Vent = 60° vaut  $X_{MAX} / 2 = 6$  sec/min

## MODULE DE FORMATION IFR

Angle au Vent	0°	30°	45°	60°	90°
Dérive « X »	0°	6°			12°
Effet du Vent « t »	12			6	0

Pour les cases restantes, faire une interpolation linéaire (prorata !)...

Angle au Vent	0°	30°	45°	60°	90°
Dérive « X »	0°	6°	8°	10°	12°
Effet du Vent « t »	12	10	8	6	0

Exemple pratique d'utilisation:

Vous vous établissez sur un radial de VOR, par exemple le QDM 270. Quel cap devez-vous suivre sachant que le vent souffle du 300° pour 20 noeuds ? Votre Vitesse Indiquée est de 90 noeuds, vous êtes stable au FL60.

1°/ Calcul du Facteur de Base

$V_p = V_{IAS} + 10\% V_{IAS} = 90 + 9 = 99$  noeuds soit 100 noeuds

$F_b = 60 / V_p = 0.6$

2°/ Calcul de X\_MAX

$X_{MAX} = Force \ du \ vent \ * F_b = 20 * 0.6 = 12$

3°/ On remplit le tableau, qui correspond à celui que l'on vient de construire...

4°/ Lecture de la DERIVE cherchée

Le vent souffle 30° droite ( $300^\circ - 270^\circ = 30^\circ$ ), donc il nous ralentit et nous pousse vers la gauche.

Il reste à lire dans le tableau dans la colonne 30°, on lit:

- DERIVE = 6° -> il faut donc prendre un cap  $270+6=276^\circ$  pour suivre correctement le radial 270 du VOR.

Facile, non ?...

L'EFFET\_DU\_VENT vaut 10 sec/min, ce qui veut dire en clair qu'il nous faut 1min et 10s pour parcourir la même distance que l'on aurait parcouru en 1min sans vent.

L'EFFET\_DU\_VENT sera fort utile lors de l'exécution d'un Circuit d'Attente.

# MODULE DE FORMATION IFR

## **3.6 Plan de Vol**

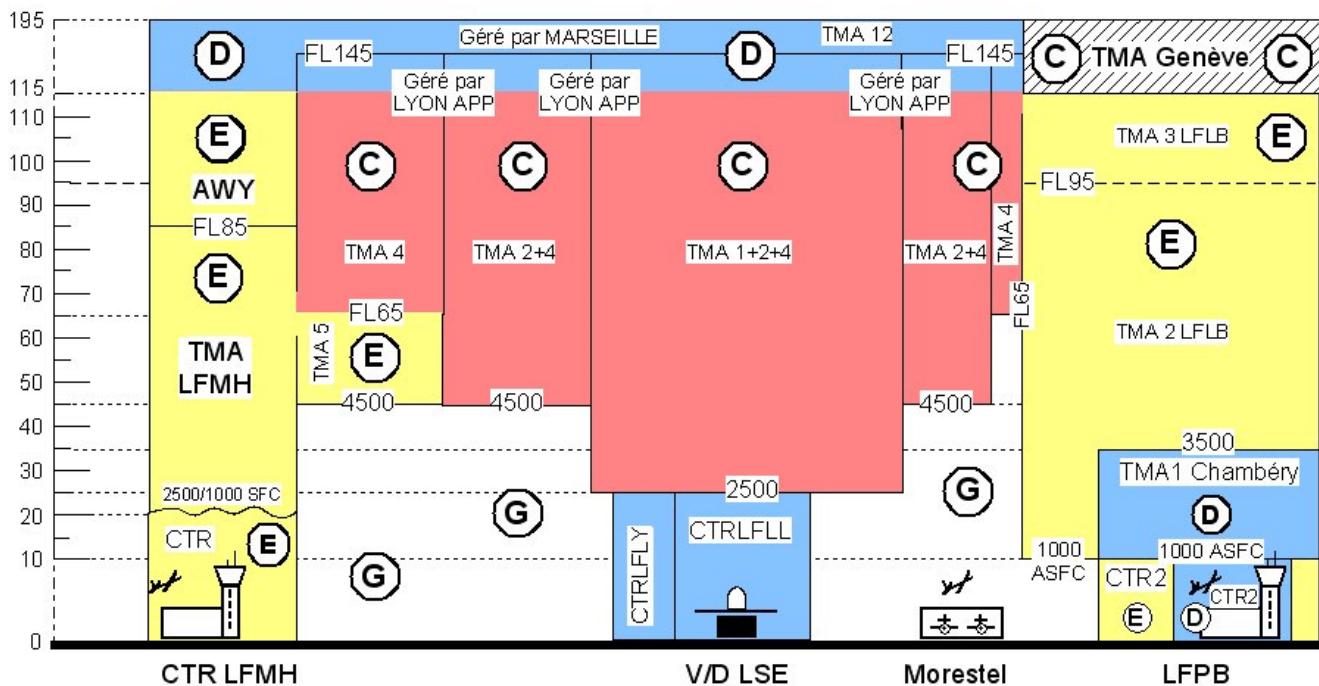
<b>Départure :</b> ICAO : Altitude : Rw : TA :  Distance : Time : Speed :  Time departue :	<b>Route</b>  <u>FL</u>  <u>ATC</u>  <u>TOD</u>	<b>Arrival</b> ICAO : Altitude : Rw : TA :  Time arrival :
<u>Metar</u> :  <u>Rw in use</u> :  <u>Radio</u> : Clearance Ground Tower Departure CTR	<u>Metar</u>  <u>Rw in use</u> :  <u>Radio</u> : CTR Arrival Tower Ground	
<u>SID</u>	<u>STAR</u>	
<b>Aircraft specifications :</b> V1 Vr Vic	ICAO : Vapproach Vflaps Vlgear	<u>Final Approach &amp; ILS</u>
<u>Taxi</u>	<u>Taxi</u>	
<u>Enroute Instructions</u>		

# MODULE DE FORMATION IFR

## 3.7 Espaces Aériens et contrôle

Voici un exemple des différents types de contrôle rencontrés lors d'un vol VFR entre St Etienne LFMH et Chambéry LFPB.

### TRAJET ST ETIENNE <→ LSE <→ MORESTEL <→ CHAMBERY



### On distingue les différents types de contrôle suivants :

- Les **CTR** du sol jusqu'à une limite supérieur indiquée, les zones CTR sont les espaces autour des aérodromes contrôlés, sur le réseau elles sont prises en charge par les contrôleurs **TWR** ou **APP** ou même les contrôleurs régionaux.
- Les **TMA** (*Terminal Manoeuvring Area* ou *régions terminales de contrôle*) est une zone de contrôle qui régule le transit entre route aériennes, départs et arrivées aux abords d'un aéroport majeur. Une TMA peut englober plusieurs aérodromes, les procédures de départ et d'approche (*SID*, *STAR*) sont pris en charge par les contrôleurs **APP** ou **régionaux**. Une TMA ne touche pas le sol.
- Les **FIR** (*Flight Information Region* ou *région d'information de vol*) il existe en France 5 FIR (Bordeaux, Brest, Marseille, Paris, Reims). Sur le réseau elle se nomme Contrôle Radar, et gère le trafic des espaces contrôlés inférieurs et supérieurs. On y distingue les voies aériennes **AWY**, les régions de contrôles **CTA** (*ce sont des espaces aériens qui s'étendent vers le haut, et qui ont une limite inférieure qui ne touche pas le sol, concerne les vols IFR*), mais aussi des **TMA** (*en cas d'absence de contrôleur d'approche*).

# MODULE DE FORMATION IFR

## **On distingue deux grands espaces aériens :**

- Espace inférieur : du sol au niveau de vol 195
- Espace supérieur : au dessus du niveau de vol 195

## **Ces espaces sont classés par catégorie comme suit :**

Classe d'espace Airspace classification	Type de vol Type of flight	Séparation assurée Separation granted	Services assurés aux vols VFR Services provided to VFR flights	Limitation de vitesse* ( VI ) Speed limitation (IAS)	Radiocommunications obligatoires Radio use compulsory	Autorisation ATC requise ATC clearance requested	
C	VFR	VFR / IFR	Information de trafic VFR / VFR (et suggestion de manœuvre d'évitement O/R) et VFR N / VFR N	250 kt <sup>1</sup> au-dessous de 10 000 ft AMSL	Continues deux sens	Oui / Yes	
	VFR N	VFR N / IFR	Traffic information VFR / VFR (and avoidance action O/R) and VFR N / VFR N	250kt below 10 000ft AMSL	Permanent two way		
D	VFR	VFR / IFR	Information de trafic VFR / IFR et VFR / VFR ( et suggestion de manœuvre d'évitement O/R ) et VFR N / VFR N et VFR S / VFR S	250 kt <sup>1</sup> au-dessous de 10 000 ft AMSL	Continues deux sens	Oui / Yes	
	VFR N	VFR N / IFR	Traffic information VFR / IFR and VFR / VFR ( and avoidance action O/R ) and VFR N / VFR N and VFR S / VFR S	250kt below 10 000ft AMSL	Permanent two way		
	VFR S	VFR S / IFR					
E	VFR	VFR N / IFR	Information de trafic VFR N / VFR N et autant que possible VFR / IFR	250 kt <sup>1</sup> au-dessous de 10 000 ft AMSL	Non / No	Non / No	
	VFR N		Traffic information VFR N / VFR N and if possible VFR / IFR	250kt below 10 000ft AMSL	Sauf VFR N Except VFR N		
G	VFR	NIL	Information de vol Flight information	250 kt <sup>1</sup> au-dessous de 10 000 ft AMSL 250kt below 10 000ft AMSL	Non / No	Non / No	

\* Quand l'altitude de transition est inférieure à 10 000 ft AMSL, FL 100 est utilisé au lieu de 10 000 ft.

\* When the transition altitude is lower than 10 000ft AMSL, FL100 is used instead of 10 000ft.

<sup>1</sup> Sauf pour les aéronefs qui, pour des raisons techniques ou de qualité de vol, ne peuvent maintenir cette vitesse.

<sup>1</sup> Except for aircraft who, for technical reasons or flight characteristics, can't maintain this speed.

VFR N = VFR de nuit / night VFR

VFR S = VFR spécial / special VFR

# MODULE DE FORMATION IFR

C

SEPARATION ASSUREE / SEPARATION PROVIDED

- VFR / IFR      • VFR nuit / IFR

SERVICE : INFORMATION DE TRAFIC / TRAFFIC INFORMATION

- VFR / VFR      • VFR nuit / VFR nuit

VMC

8 km  
FL100  
5 km \*

300 m  
1500 m  
300 m

LIMITATION DE VITESSE / SPEED LIMITATION

- 250 kt IAS sous / below FL 100

AUTORISATION ATC / ATC CLEARANCE

- OUI / YES

RADIO :

D

SEPARATION ASSUREE / SEPARATION PROVIDED

- VFR spécial / IFR      • VFR nuit / IFR

SERVICE : INFORMATION DE TRAFIC / TRAFFIC INFORMATION

- VFR / IFR      • VFR nuit / VFR nuit
- VFR / VFR      • VFR spécial / VFR spécial

VMC

8 km  
FL100  
5 km \*

300 m  
1500 m  
300 m

LIMITATION DE VITESSE / SPEED LIMITATION

- 250 kt IAS sous / below FL 100

AUTORISATION ATC / ATC CLEARANCE

- OUI / YES

RADIO :

# MODULE DE FORMATION IFR

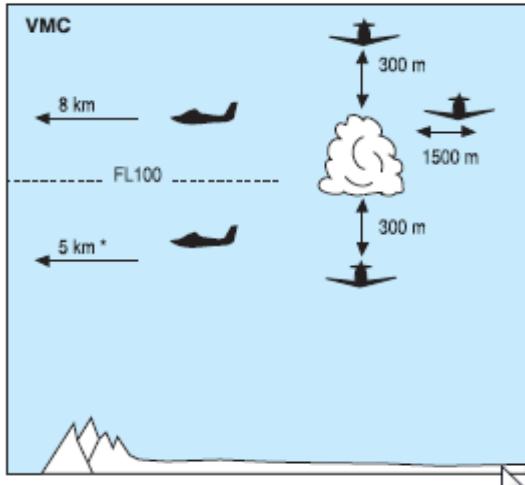
**E**

## SEPARATION ASSUREE / SEPARATION PROVIDED

- VFR nuit / IFR

## SERVICE : INFORMATION DE TRAFIC / TRAFFIC INFORMATION

- Autant que possible / As possible VFR / IFR
- VFR nuit / VFR nuit



## LIMITATION DE VITESSE / SPEED LIMITATION

- 250 kt IAS sous / below FL 100

RADIO  
AUTORISATION ATC  
ATC CLEARANCE

}

NON  
sauf pour  
VFR nuit

/  
NO  
except for  
night VFR

**G**

## SEPARATION ASSUREE / SEPARATION PROVIDED

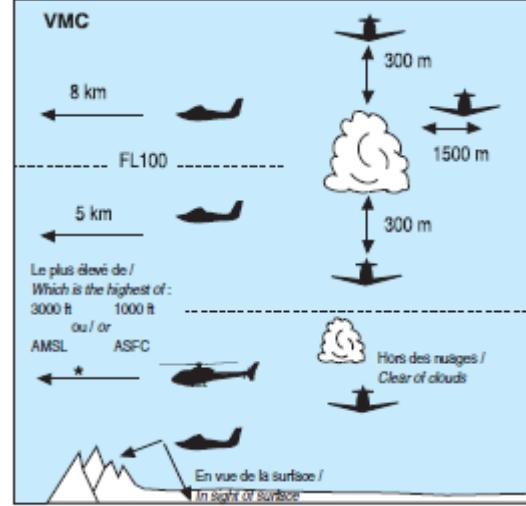
- NON / NO

## SERVICE : INFORMATION DE TRAFIC / TRAFFIC INFORMATION

- NON / NO

## SERVICE : INFORMATION DE VOL / FLIGHT INFORMATION

- OUI / YES



## LIMITATION DE VITESSE / SPEED LIMITATION

- 250 kt IAS sous / below FL 100

RADIO  
AUTORISATION ATC  
ATC CLEARANCE

}

NON / NO

## **MODULE DE FORMATION IFR**