

LOG de NAVIGATION à l'estime.

« **Top CARE & PACE** »
(mémo de la check aux points tournant ou de report)

Un Log pour le trajet aller, un Log pour le retour !

Date prévue du vol

Indicatif Radio

Facteur de Base à la vitesse de croisière = $60/V_p$ sans vent
(V_p = vitesse Propre ou Sol)

ETAPE : _____ Fb = _____										H de Mise En Route du moteur	
Point Tournant & Check Croisière.							Date : _____	Bloc Départ	MER	QNH	HH:mm du décollage
Top Cap		Altiude		Radio (com nav)		Estimé (et correction) &					
Paramètres moteur (GIVRAGE ?)				Altimètre		Conservateur de cap (recalé)		Essence (réservoir & jauges)			
Top CAR Et PACE					*** Top ***	EST. IREE.	Info, GPS			mm estimées de passage au point de report	
D	Tsv	Tc	Rm	Alti. ou FL	REPORT	H. Décollage	RADIONAV				
											mm Réelles de passage au point de report
											Description du point de report * : V verticale X TG Travers G. Y TD Travers G. Z Notes
											Notes sur : Fhz Vor, point GPS à proxi, Point d'entrée de TMA, Zone...
											Altitude ou FL Envisagée
											← rappel !
											Notes sur : Fhz SIV, TMA, gonio (VDF),
					: Totaux			Carburant Mini = (Tsv + 10% + 20') ou (Tc + 20') ou 30'			
CARBURANT				Radio annonce (5' à 10')				INFO & Dégage.			
EMBARQUE				A R R I V E E				Briefing Arrivée (--> VAC !)			
CONSO. (#/h)								✓ Terrain CONTROLÉ : OUI / NON ?			
Autonomie								✓ OUVERT à la CAP ?			
Arret Moteur								✓ j'ARRIVE Par le : <u>N - S - E - W</u> à ...ft			
Bloc en H								✓ Hauteur de sécurité à ...ft (> TDP)			
ARRIVEE :								✓ Air à Signaux : Vent & Restriction (NON / CTR)			
				✓ PISTE EN : Dur / herbe ?							
				✓ Limitation ?							
				✓ Remise de GAZ si piste encombrée !							

Distance entre les points de report

Temps Sans Vent entre les points de Report = $D \times Fb$

Temps Corrigé
Fonction de la composante du vent Effectif sur la route
New V_p => New FB !

Rm à suivre & Cap compas
 $Cc = Rm - X - d$

Les Totaux en Distance, Tsv & Tc

Litres d'essence disponibles

Consommation d'essence (L/h) au régime de croisière retenu

Soit une autonomie en H de ? (hors réserve)

Le moteur s'arrêtera à ? (En H:mn)

Check Arrivée :

* : voir choix des points de reports ci après !

- Choisir des points de report espacés tous les 10' +/-5'
- Si possible, 1er point de report à vue du terrain, afin de s'affranchir du temps de montée, de la stabilisation de la vitesse et du déport suite à l'éloignement après la montée initiale. (initialisation de la Nav !)
- Choisir des repères discriminables.
- Dans le doute (sur les longues branches) Pensez à utiliser l'erreur systématique !



Complément au LOG de NAVIGATION

TERRAINS Desti & Dégagement

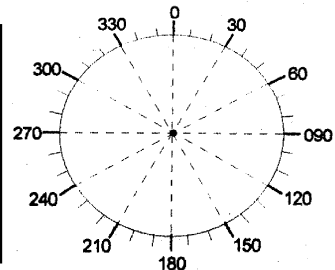
Nom Terrain																																
(Indicatif radio)																																
Code & Fhz	LF				LF				LF				LF																			
Altitude du Terrain	_____ ft _____ Hpa				_____ ft _____ Hpa				_____ ft _____ Hpa				_____ ft _____ Hpa																			
1Hpa = 27 ft																																
			m				m				m				m																	
Rwy pistes 1 & Long	/				/				/				/																			
Rwy pistes 2 & Long	/				/				/				/																			
Tour de Piste :	tdp _____				tdp _____				tdp _____				tdp _____																			
Alt & Orientation (N,S,E, W)																																
Croqui de l' AD avec :	piste et num TDP & Rwy position Manche a Air position Parking																															
position Parking																																
Ex. : 071/251																	QFU		/		QFU		/		QFU		/		QFU		/	
Fhz																	ATIS				ATIS				ATIS				ATIS			
Fhz (Gonio)	VDF				VDF				VDF				VDF																			
ci après à remplir le jour du vol	QNH				QNH				QNH				QNH																			
	PLAF				PLAF				PLAF				PLAF																			
	VISI				VISI				VISI				VISI																			
	VENT				VENT				VENT				VENT																			

Rm = RV - Dm
 Cm = Rm +/- X
 Cc = Cm - d

Gestion CARBURANT		
Gauche	Arriere	Droite

Contournement => Retard Estimé en " (s) par ' (mn) d'éloignement		
A	20°	10"
n	30°	15"
g	45°	30"
l	60°	60"
e	75°	90"

retard Total



Notes :





CHECKS, Briefings & Notes

**D
E
P
A
R
T**

☒ **Pré-affichage** : Radio Com & NAV (VOR, GPS, ADF, ...) [Au Parking !]

☒ **Et : Essence** (sur le plus Plein + Autonomie)

Essais Moteur

Etat cabine (RAS, fermée & Ceinturés)

Voilà : Volet 10° (position décollage)

Volets Capot & moteur

Pourquoi : Pompe ON

Pressions (Essence, Huile & Th°)

Phare & Piteau

Ca : Contacte Magnéto 1+2

Batt. & Alternateur ON

Cde Moteur (Mixture + Réchauffe + Elice)

Cde de Vol Libre

Re : Réglage ACT (Alti, Conservateur, Trim)

GAZ !

☒ **Briefing Départ** [Avant prise de piste !]

✓ Je vais décoller sur la ... pour un vol local / à destination de ...!

✓ A 500 ft, Virage à Gauche / Droite Cap ..., Je Monte à ...ft / FL ...

✓ Panne Avant décollage : **ARRET !**

✓ Panne majeur Après décol. : droit devant **30° G / D, 10°** (finesse max)

✓ Panne mineur Après décollage : retour circuit adapté G / D, Radio

☒ Après Alignement : **TOP** Départ (noter) + calcul de l'**estimé**.

☒ 500 ft : **Cap + Altitude** (Recherche **Origine NAV !**)

☒ **Sortie de circuit** : Message **Radio** + passé sur Fréquence de **Destination**

- Alpha ●-
- Bravo ●●●
- Charlie ●●●●
- Delta ●●●
- Echo ●
- Fox ●●●
- Golf ●●
- Hotel ●●●●
- India ●●
- Juliet ●---
- Kilo ●●●
- Lima ●●●
- Mike ●-
- Novembre ●-●
- Oscar ●---
- Papa ●---
- Québec ●---
- Roméo ●●●
- Sierra ●●●
- Tango ●-
- Uniforme ●●-
- Victor ●●●-
- Whisky ●●-
- X ray ●●-
- Yankee ●---
- Zoulou ●---

**P
A
N
N
E**

Et - ESSENCE : Changé de Réservoir

Pourquoi - POMPE ON

Ca - Cde Carbu. MIXTURE + Réchauf + Plein GAZ

Cafouille - CONTACTS MAGNETOS : 1 + 2 Both

Ratatouille - Radio : Appel. (sur Fréquence en cours & sur 121.5)

Trop - TRANSPONDEUR : 7700

Bas - Balise de Detres. : ON

TDP

VPPRP (Volets, Pompe, Phares, Réchauf., Param. Moteur)

DERIVE & VENT :

VEFF = Vent effectif (composante sur la route !)

XMAX = Dérive max ° = Vw (Vent Maxi) x Fb

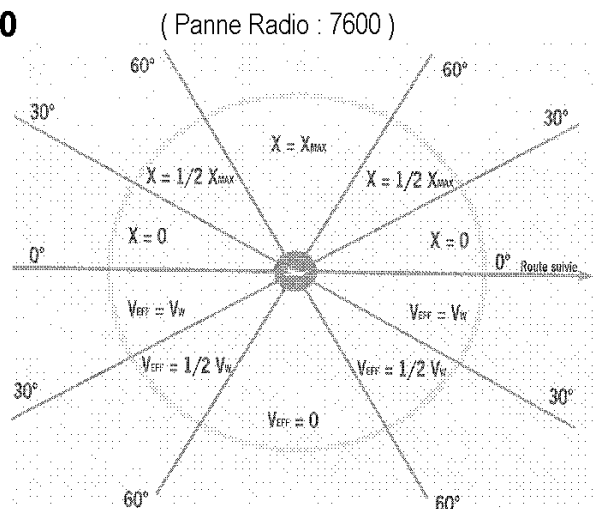
X = Dérive en ° **Fb** = 60 / Vp

Rm = Rv - D

Cm = Rm +/- X

Cc = Cm - d

Approche vent de face : Vi = Vi Sans Vent + (V-10) / 2 + delta Vent



Notes :





CHECK DEROUTEMENT

☒ SITUATION (--> Carte)

> Pointer actuel position (dégrossie) -->>

	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------

> Localiser le lieu (du éroutement) -->>

--	--	--

> DIRECTION : CAP Dégrossi -->>

--	--	--

> TOP : Heure mn + CAP (prise de) -->>

--	--	--

☒ Choix d'un repaire extérieure

(Référence Externe de cap et d'altitude !)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

Attention au choix des repères

> Altitude ou FL retenue (et à atteindre) -->>

--	--

Certains repères peuvent s'avérer difficiles à repérer en vol, il faut donc se méfier de certains repères et de choisir des points que l'on juge immanquables.

☒ ROUTE

> Tracer axe et mesurer Rv -->>

	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--	--------------------------

> DIRECTION : Retenir une Rm -->>

--	--

> Confirmer : CAP Corriger (vent ...) -->>

--	--

☒ DISTANCE

> Mesurer -->>

--	--

> Estimer le temps -->>

--	--

> Heure estimée d'arrivée -->>

--	--

> Prendre points intermédiaires -->>

--	--

☒ NAV

> ZONES : Vérifiées -->>

--	--

> RADIO Com : Fréquences -->>

--	--

> RADIO Nav : VOR + Fréquence -->>

--	--

Radial (QDM TO ou QDR FROM)

--	--

> Check Croisière : PACE -->>

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

☒ ARRIVEE (--> Fiche VAC)

> ARRIVEE : Radio + Briefing -->>

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

> Radio : Vacation -->>

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

> Radio Nav Confirmée -->>

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

> NOTES :

--	--

Contournement : t''(s) / ' d'éloignement					
20°	10"	45°	30"	75°	90"
30°	15"	60°	60"		

Repères à éviter

- Petites villes < 1200 mètres

- Ligne haute tension à éviter en terrain cultivé

- Rivière de petite taille

- Voie ferrée secondaire

- Route secondaire

Etc..

Repères plus sûrs

- Agglomération > 3600 mètres

- Ligne à haute tension ; plus sûr en terrain boisé à cause de la large saignée déboisée dans laquelle elle passe.

- Fleuve

- Voie ferrée principale

2 traits perpendiculaires : 2 voies

1 carré noir : 1 gare

- Autoroutes

Etc..

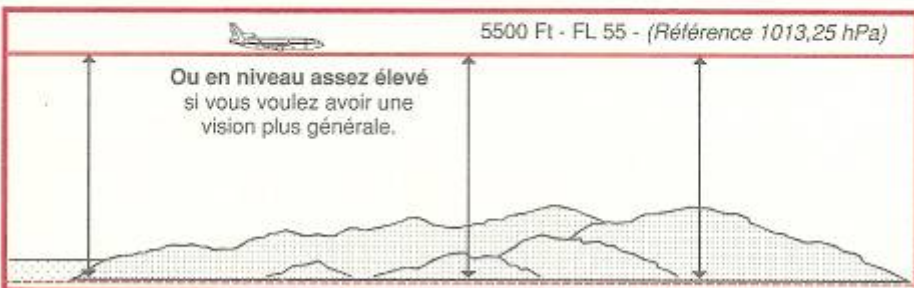
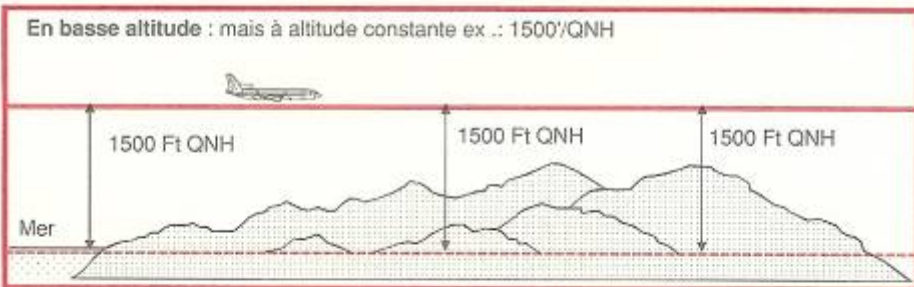
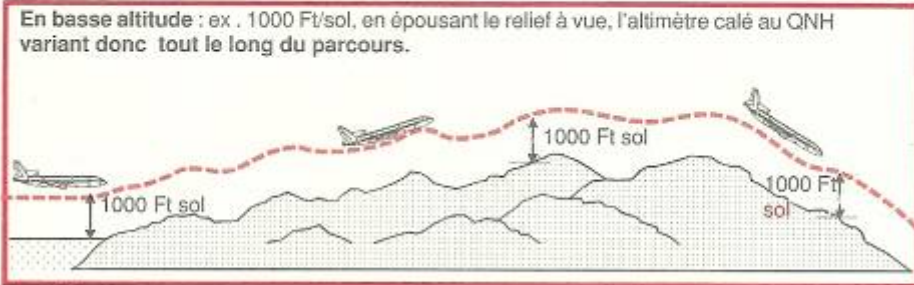
Notes :



3/ Choix de l'altitude ou du niveau du sol

Lors de la préparation de la navigation, vous avez le choix entre plusieurs alternatives quant à l'altitude ou niveau de sol de votre voyage ; ce choix est cependant guidé par des impératifs : obstacles en route, problèmes météo, problème de zones à traverser à des altitudes assignées, règles de survol, des performances de l'avion, restrictions de l'espace aérien.

Vous pouvez en fonction de ces éléments vouloir effectuer un parcours :



Une altitude relativement élevée permet :

- . Une identification plus facile des points de repères,
- . Une meilleure réception des moyens radio,
- . Une anticipation plus grande sur les phénomènes météo,
- . Un confort et une aisance accrues : - moins sensible aux turbulences dues au relief

NOTE ==>

- Attention au respect des règles de survol
- Attention au choix du niveau du sol (règle pair / impair)

NOTE ==>

*Ben qu'il n'existe pas en VFR de notion d'altitude de sécurité, nous vous conseillons d'appliquer une marge minimum de 500' (correspondant au survol des obstacles) et de noter cette **altitude mini** sur le log de navigation dans la colonne altitude.*

Cette altitude mini est à rechercher dans un rayon moyen de 10 NM autour de la route à suivre (notion de bon sens, mais non réglementaire).

FL choisi	FL55
Altitude mini	2000'

Détermination du FL de vol

1 - Relever sur la carte OACI 1/500.000 ème les altitudes du relief sur votre route et au voisinage de celle-ci dans un rayon minimum de 10 NM de part et d'autre (bien qu'il n'y ait pas de normes réglementaires à ce sujet).

2 - Convertir les altitudes mètres en pieds.

3 - Ajouter une marge de sécurité de 500 Ft (ou plus si bon vous semble) au relief le plus pénalisant.

4 - Prendre connaissance du QNH régional (Cf Dossier Météo) et des températures.

5 - Si les QNH sont supérieurs à 1013,25 hPa et qu'il n'y a pas d'écart extrême des températures, il suffit de voler au FL qui efface le relief et sa marge.

Si les QNH sont inférieurs à 1013,25 hPa ou qu'il y a un écart extrême en température (std...), il faut faire le calcul $(1013,25 - \text{QNH}) \times 28...$ et la correction de température (*) et reporter le tout à l'altitude du relief plus la marge. On obtient ainsi le FL minimum.

(*) Calcul altitude vraie - page 28 -

NOTE

Attention au sens pair ou impair de la route.

4/ Etude des cartes VAC



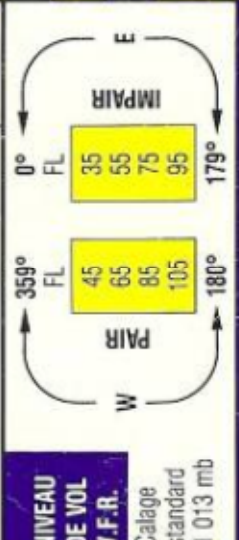
Il vous reste à étudier après la route et le choix de l'altitude, les cartes de terrain de départ, d'arrivée et éventuellement d'un ou plusieurs terrains de parcours situés sur votre route.

- . Repérer les cheminements d'entrée, de sortie
- . L'emplacement de l'aïre à signaux
- . Le QFU préférentiel
- . Le sens du circuit d'aérodrome, tour de piste (droite ou gauche)
- . Les fréquences radio
- . Les consignes particulières propres à l'aérodrome
- . Les services disponibles : carburant, bureau de piste, horaire, météo, etc

Reporter sur votre log les éléments importants, voir page 7

TEMPS EN mn EN FONCTION DE LA VITESSE - SOL ET DE LA DISTANCE		METEO										REGLEMENTATION				
Kt.	km/h	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SIGNALISATION AU SOL		
40	74	7'30"	15'	30'	45'	60'	75'	Nuages en couche ± continue Aspect ondulé, ridé, de galets. Rouleaux granitiques						Avertissement interdit		
50	92	6'	12'	24'	36'	48'	60'	Nuages ± isolés séparés les uns des autres						Précaution à l'atterrissage		
60	111	5'	10'	20'	30'	40'	50'	Nuages en voile ou nappe continue assez uniforme						SIGNALS LUMINEUX AU SOL		
70	130	4'17"	8'34"	17'8"	25'42"	34'16"	42'50"	CIRROSTRATUS	CIRRUS	CUMULONIMBUS						
80	148	3'45"	7'30"	15'	22'30"	30'	37'30"	←	←	←	←					
90	167	3'20"	6'40"	13'20"	20'	26'40"	33'20"	←	←	←	←					
100	185	3'	6'	12'	18'	24'	30'	←	←	←	←					
110	203	2'44"	5'27"	10'54"	16'21"	21'48"	27'15"	←	←	←	←					
120	222	2'30"	5'	10'	15'	20'	25'	←	←	←	←					
130	241	2'18"	4'37"	9'14"	13'51"	18'28"	23'5"	←	←	←	←					
140	259	2'8"	4'17"	8'34"	12'51"	17'8"	21'25"	←	←	←	←					
150	278	2'	4'	8'	12'	16'	20'	←	←	←	←					
NM	km	9	18	37	55	74	93	←	←	←	←					
	NM	5	10	20	30	40	50	←	←	←	←					
	NM	SOL														

CORRECTION		CORRECTION ALTIMETRIQUE										CORRECTION LONGUEUR AU DÉCOLLAGE		VARIOMÈTRE			
VITESSE BADIN	Alt. ft Vit. +%	Température standard = 15°C à 0 m La température décroît de 0.65°C par 100 m de 2°C par 1 000 ft.										* ALTITUDE longueur décollage par tranche de 2 000 ft d'altitude		m/s ft/min			
35 00	+ 6 %	+ 0°		+ 5°		+ 10°		+ 15°		+ 20°		+ 20 %		1 200			
45 00	+ 7 %	+ 0°		+ 5°		+ 10°		+ 15°		+ 20°		+ 5 %		2 400			
55 00	+ 9 %	+ 0°		+ 5°		+ 10°		+ 15°		+ 20°		+ 10 %		2 500			
65 00	+ 11 %	+ 0°		+ 5°		+ 10°		+ 15°		+ 20°		+ 15 %		5 1 000			
75 00	+ 12 %	+ 0°		+ 5°		+ 10°		+ 15°		+ 20°		+ 20 %		7 5 1 500			
85 00	+ 14 %	+ 0°		+ 5°		+ 10°		+ 15°		+ 20°		+ 20 %		10 2 000			
95 00	+ 16 %	+ 0°		+ 5°		+ 10°		+ 15°		+ 20°		+ 20 %		taux standard 500 ft/min			
L	1	3.8	19	76	114	152							h. (ft)		1 000 2 000 3 000 5 500 7 500		
US g	0.26	1	5	20	30	40							NM		38 55 67 91 106		
MEMO PILOTE - CAL Diffusion (1) 42 74 52 54 (Modèle déposé)																	



NIVEAU DE VOL V.F.R. Calage standard 1 013 mb

1.23 ² hauteur en pieds

Quelques formules à retenir...

Il y en a peu à connaître. Parmi elles :

• Le **FACTEUR DE BASE (fb)** vous sera bien utile pour calculer votre temps de vol entre deux points.
 $fb = 60 / V_p$ (en kt)

• Le calcul de la **DÉRIVE MAX (Xm)** vous aidera à ajuster votre cap.

$$X_m = V_w \times fb$$

• Partant de cette dérive max, vous devrez, selon votre route, savoir calculer votre **DÉRIVE EFFECTIVE**.

La méthode la plus simple consiste à diviser le secteur du côté au vent de l'avion en trois parties.

- Si le vent arrive plein travers à $\pm 30^\circ$, vous prendrez en compte la dérive max.

- Si le vent vient d'un secteur compris entre 0° et 30° de votre trajectoire (à l'avant ou à l'arrière), votre dérive sera égale à la moitié de la valeur de la dérive max.

- Si le vent est sur votre trajectoire (secteur compris entre 0° et 30° , à l'avant ou à l'arrière), vous pouvez

considérer que votre dérive est nulle (voir schéma ci-dessous).

• Le calcul du **CAP COMPAS** tient compte de la route vraie,

de la déclinaison, etc. Son calcul vous permettra de voyager à l'estime entre deux points. La méthode mnémotechnique qui vous permet de ne rien oublier

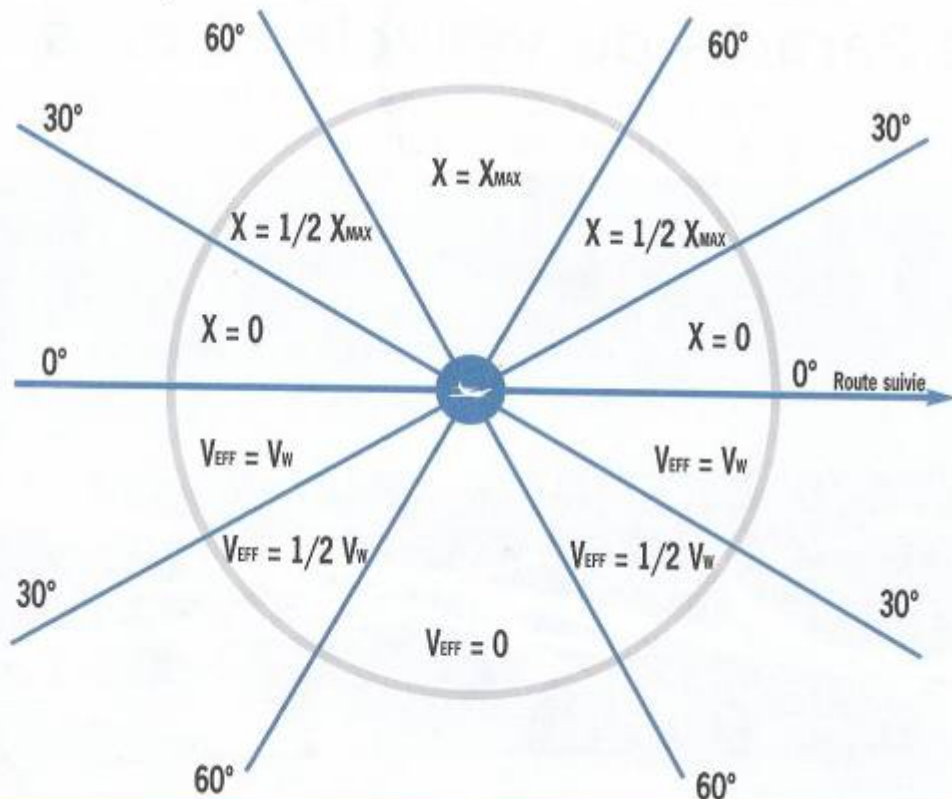
pour ce calcul est la phrase suivante :

Retranchez votre Dérive, Cela vous Donne Chaque Mesure Du Cap compas

$$Rv - X = Cv - D = Cm - d = Cc$$

Rv = route vraie,
 X = dérive,
 Cv = cap vrai,
 D = déclinaison magnétique,

Cm = cap magnétique,
 d = déviation du compas,
 Cc = cap compas



Aviate, navigate, communicate... garminate!

Dans un avion, on organise ses priorités de cette façon :

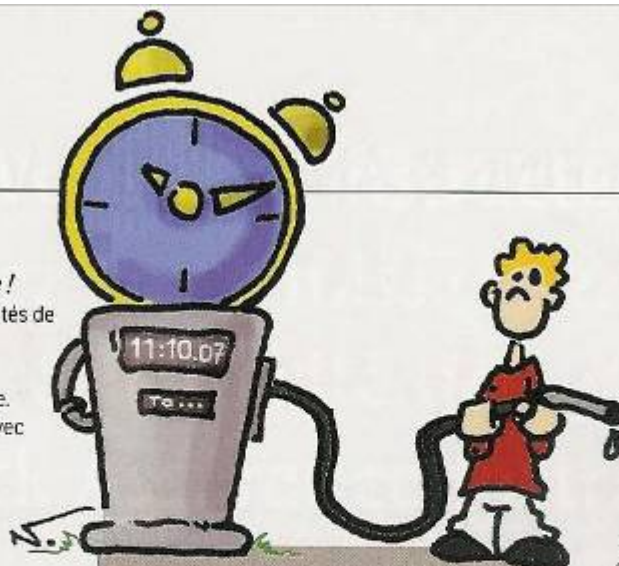
1. **Aviate** : on pilote l'avion.
2. **Navigate** : on se situe dans l'espace.
3. **Communicate** : on communique avec le copi, les contrôles, les pax.

Et seulement après... **garminate** : on joue avec le GPS, le FMS ou tout autre gadget.

Règle des trois B : bêtise, breaker, bouquin

Pour traiter une panne, suivez cette procédure :

1. **Bêtise** : ai-je par mégarde débranché un système, manipulé un interrupteur ou un sélecteur ?
2. **Breaker** : le breaker du circuit a-t-il sauté ?
3. **Bouquin** : j'utilise la do-list.



L'autonomie, c'est du temps

Dans votre réservoir, il n'y a pas des litres de carburant, mais du temps de vol. À la mise en route, notez l'heure. Puis notez immédiatement à quelle heure le moteur va s'arrêter et à quelle heure il faudra entamer une procédure d'IVV (interruption volontaire du vol). Cela vous aidera à prendre la décision là-haut.

Il n'est pas d'avion trop rapide au pilote méthodique

Lors de vos premiers vols sur avion performant, vous serez dépassé par l'appareil, vous aurez l'impression d'être « accroché à la dérive »... Le danger, c'est de succomber à la tentation de vouloir tout faire et de tout faire trop vite.

Pourtant, si vous prenez le temps de tout faire dans l'ordre, ça se passe très bien. Ce qui fait dire à certains que, pour aller vite, il faut prendre son temps. Même à 350 kt, une minute dure 60 secondes.

Le CdB sait tout, le copilote fait tout

Du moins, c'est ce que disent les copis en formation et... Tiens ! voilà un pingouin. Vraiment, l'hiver est très méchant.



Le plan de vol

Il vous fait bénéficier du service d'alerte.

Rappelons les cas où le plan de vol est obligatoire :

- certains survols maritimes,
- le survol des régions terrestres désignées,
- le franchissement d'une frontière,
- le VFR de nuit.

NAVIGATION PRATIQUE EN VOL

Les principes de gestion de la charge de travail

Il s'agit de définir les priorités dans vos actions pendant la navigation. L'objectif principal reste bien entendu de maintenir le niveau de sécurité le plus élevé possible :

Navigation

Prévenir votre entourage, votre club, de votre navigation !

Emport obligatoire

- Licence de pilote
- Carte d'identification et fiche d'identification associée (validité 2 ans)
- Cartes appropriées à la route envisagée (sauf en tour de piste)
- Si radio à bord, licence de station d'aéronef
- Si utilisation radio, qualification radio sur la licence de pilote
- Si activité particulière, DNC
- Plan de vol (lorsqu'il a été déposé)
- Si vol à l'étranger, procédure signaux

Emport conseillé

- Licence fédérale
- Manuel d'utilisation
- Attestation d'assurance
- Manuel d'entretien

Si départ en navigation

- Documents terrains autorisés - (cartes VAC des aérodromes ou fiches BASULM des terrains ULM ou privés)
- Carte TEMSI et Vents
- METAR et TAF nécessaires
- NOTAM SUP AIP & AZBA consultés (www.sia.aviation-civile.gouv.fr)
- Nuit aéronautique : elle commence et finit lorsque le soleil est à 6° sous l'horizon. En France métropolitaine, on considère que cela correspond à 30 mn après l'heure du coucher ou avant l'heure du lever (c'est exact à 1 ou 2 mn près), d'où les mentions "Lever du Soleil - 30 mn" ou "CS +30". Le vol de nuit est interdit en ULM.

Survol de l'eau

- Le survol de l'eau se définit par un vol qui se situe à une distance de la côte, supérieure à 15 fois la hauteur de vol, ou telle qu'en panne l'aéronef ne peut atteindre une terre se prêtant à un atterrissage d'urgence
- Équipement : gilets toujours, canot et balise si vol à plus de 100 Nm (185 Km) de la côte, PLN obligatoire, croisière à un niveau permettant un contact radio permanent

Vols transfrontières

- Avant d'entreprendre un vol transfrontière, demander les conditions de survol du pays
- Plan de vol obligatoire et déposé avant le vol

- 1) Trajectoire (maintien du cap et de l'altitude),
- 2) Suivi de la navigation,
- 3) Gestion des systèmes (moyens radio, carburant, vérification moteur, etc.).

Ne perdons pas de vue que le circuit visuel ne doit pas être négligé en faveur de l'une de ces trois priorités. De même, la vigilance concernant l'anticollision (en particulier aux abords des aérodromes, à la verticale des balises, et d'une manière générale en tout endroit à forte concentration de trafic) doit être maintenue dans toutes les phases du vol.

Ne vous laissez pas déborder par la charge de travail. Votre instructeur vous montrera comment anticiper les différentes actions, comme par exemple la prise de l'information météorologique à destination, qui vous permettra de décider de l'accessibilité d'un aérodrome.

Les processus qui conduisent à la saturation due à la surcharge de travail sont décrits dans les chapitres relatifs aux performances humaines.

Exemple d'organisation des différentes phases du vol

La description suivante ne traite que des aspects de l'organisation liés à la navigation. Nous n'abordons pas ici ceux qui touchent au pilotage, aux performances, etc.

Au départ

Le briefing départ, juste avant le décollage, vous permet de vous rappeler les points essentiels du début de la navigation. Par exemple, le briefing peut contenir les éléments suivants :

- QFU de décollage,
- 1^{er} cap et 1^{re} altitude (vérifier l'altitude de sécurité),
- estimée du premier point de report,
- procédure en cas de problème au décollage.

Il est important de bien commencer une navigation... **en notant l'heure de décollage**. Cela vous permettra de connaître l'heure estimée du passage au premier point de report.

Lorsqu'il est possible de choisir un point de report très facilement identifiable dès le décollage, on note l'heure de passage à ce point et on calcule les heures estimées de passages aux points suivants à partir de ce premier point.



PRÉPARATION DU VOL

PRÉPARATION A LONG TERME



- Itinéraire sur carte 1/500 000 et/ou 1 000 000
- Régions survolées : équipement
- Plan de vol
- Aéroport de départ (infrastructure, obstacles, activité particulière)
- Trajectoire de départ
- Trajectoire en route directe / indirecte
- Trajectoire d'arrivée
- Aéroport d'arrivée (infrastructure, obstacles, activité particulière)
- Zones
- Chargement (passagers, fret)
- Carburant nécessaire
- Log de navigation
- Prévion météo à long terme

LE VOYAGE
SEMBLE
POSSIBLE
A LA DATE
PRÉVUE

LE PILOTE



- Identité
- Licence à jour *(Permanente)*
- Conditions particulières pour l'emport des passagers
- Carnet de vol

ÉQUIPEMENT DU PILOTE



- Cartes 1/500 000 et 1/1 000 000
- Règle
- Rapporteur
- Cartes d'aéroport
- Log de navigation
- Planchette de vol
- Sacoche de vol
- Lunettes / lunettes de soleil
- Moyens de paiement
- *casquette*

LES DOCUMENTS DE VOL



- Carnet de route
- Certificat de navigabilité GDN
- Certificat d'immatriculation
- Certificat d'exploitation radio et licence LSA
- Certificat de limitation de nuisances
- Fiche de pesée
- Manuel de vol *(si existant)*

LA MÉTÉO



- Obligation du CDB avant le vol
- Station météorologique
- Répondeur automatique
- Choix du trajet direct ou indirect

- ↳ modification de l'heure de départ
- ↳ annulation du vol



LE FRET

- Volume
- Poids
- Arrimage
- Centrage
- Réglementation sur l'emport de matières dangereuses...



LES PASSAGERS

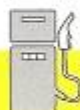
- Âge - Conditions spéciales de transport des enfants
- Santé
- Confort des passagers

LE BUREAU DE PISTE



- NOTAM
- Dépôt du plan de vol (respect des obligations et délai)

- ↳ modification de la route
- ↳ annulation du vol



LE CARBURANT

- Carburant à emporter

CHARGEMENT / centrage

- Voir le manuel de vol de votre avion

L'EMBARQUEMENT



- Répartition des personnes
- Confort
- Enfants

L'AVION



- Sortir l'avion ou le détacher
- Purge des réservoirs
- Dégivrer l'avion
- Visite prévol
- Répartition des charges
- Équipement de bord (survie, cale, corde)
- Ravitaillement (essence huile)

- ↳ annulation du vol

PERFORMANCES



- Infrastructure
- Conditions météo
- Voir le manuel de vol

- ↳ escale technique
- ↳ diminuer le chargement
- ↳ changer l'heure
- ↳ annulation du vol

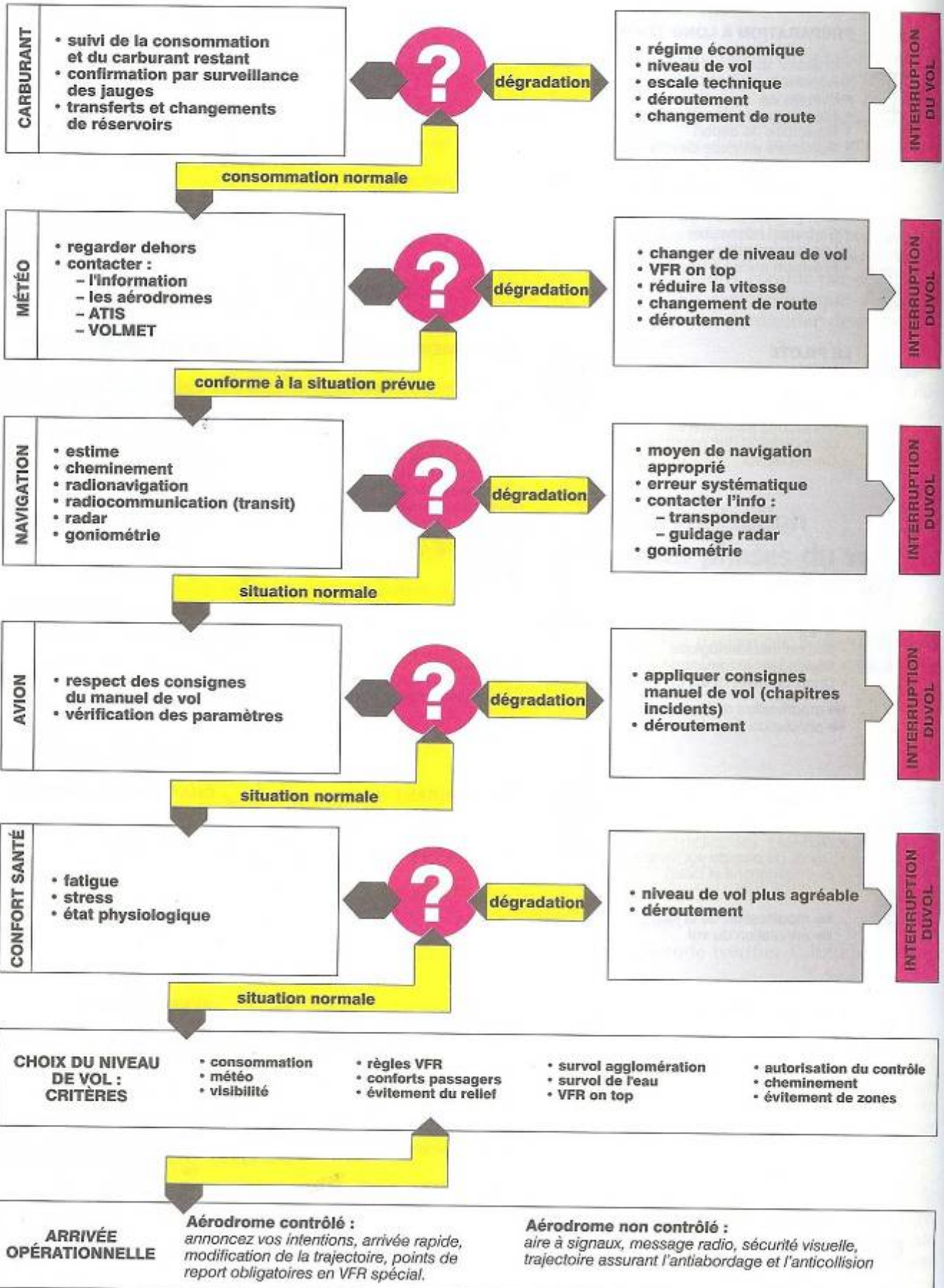
GESTION DU VOL

GESTION DU VOL

ACTIONS

ANALYSES

DÉCISIONS



Perfos, plans, limitations

Bah... On m'a dit que la meilleure endurance, c'est quand on avance pas vite...

Ça t'arrive souvent de te prendre pour un hélico ?

Ah ça, t'es pas au meilleur range !



PERFOS

«Endurance»...

● **Pour voler au meilleur range**
Le meilleur range vous offre la meilleure distance franchissable, donc le meilleur rapport conso / distance.

Approximativement :

vitesse de meilleur range
= $V_s \times 1,6$ (sur un train fixe)
ou $V_s \times 2$ (sur un train rentrant)

● **Pour voler à la meilleure endurance**
La meilleure endurance permet de rester en l'air le plus longtemps possible (attente, vol photo, survol touristique...).
Approximativement :

vitesse de meilleure endurance
= $V_s \times 1,2$ (train fixe)
ou $V_s \times 1,3$ (train rentrant)

● **Plus vous volez bas, meilleure est votre endurance.** La formule ne concerne que les avions non turbo.

7500 ft = la croisière optimale pour un moteur atmo

C'est une louche, pas une vérité lue dans le manuel de vol !

Pour optimiser votre profil de croisière, n'hésitez pas à exploiter cette altitude pour toute étape au moins égale à 50 Nm.

La vitesse vraie augmente de 2% tous les 1000 ft

Ce n'est pas une valeur exacte : encore une fois, ce n'est qu'une approximation. Pour savoir où vous en êtes, multipliez votre altitude par 2 et divisez par 1000.

Exemple. À 8000 ft, le résultat est 16. Pour connaître votre vitesse vraie, vous allez donc majorer votre V_i de 16%.

PLANS

Vy diminue de 1 kt tous les 2000 ft de Zp

V_y , vitesse de meilleur taux de montée, diminue avec l'altitude-pression (Zp). Tenez-en compte lors des montées initiales en altitude ou par temps chaud.

Si l'on approche 10% plus vite, la distance d'arrêt augmente de 20%

Si l'on ne tient pas la bonne vitesse en finale, on n'obtient pas les perfos de distance d'arrêt.

$V_{sol} \times \text{pente} \% = V_z \text{ en finale}$

Formule pratique pour calculer le taux de descente quand la valeur de la pente est en pourcentage.

Exemple. Vous êtes en finale à 100 kias, sur un plan à 5%. Le vent de face est estimé à 10 kt. Votre V_{sol} est donc de 90 kt. Le calcul est alors : $90 \text{ kt} \times 5\% = 450 \text{ ft/min}$. Attention ! il n'est pas question de piloter au vario, mais cet ordre de grandeur vous aidera à intercepter et à garder le plan.

Pour chaque nœud amassé au-dessus de V_{ref} , votre point de toucher s'éloigne de 100 pieds

Sur un plan à 3° ou 5%, on perd 300 ft par nautique

Tous les 1000 ft d'altitude-pression, votre distance d'arrêt augmente de 4%

Réduire de 1° l'angle d'approche augmente la distance d'atterrissage de 13%

Rassurez-vous, 1°, c'est énorme !

GLOSSAIRE PAR MICHEL BARRY

DA Distance d'atterrissage la plus performante après passage des 15 mètres. Somme de la distance parcourue en vol plané depuis le point où l'appareil est à 15 mètres de hauteur et touche des roues, et de la distance de roulement après le toucher des roues.

T (en degrés Celsius). La température de l'air extérieur.

Td (en degrés Celsius). La température du point de rosée. Notre atmosphère est composée d'air et d'eau à l'état gazeux (ainsi que d'autres corps, aussi à l'état gazeux). Si la température diminue ou si la pression augmente (mais d'autres facteurs peuvent entrer en jeu), l'eau passe de l'état gazeux à l'état liquide. Td est la température au voisinage de laquelle l'eau, étant passée à la phase liquide, modifie les propriétés optiques de la masse d'air (brouillard). T et Td sont donc mesurées dans la même masse d'air, au même instant et au même endroit. Plus l'air est humide, plus Td est élevée. Td est donc une image de l'humidité relative et de l'humidité absolue de l'air. Si T et Td sont voisines, le moindre refroidissement peut provoquer un brouillard.

Va Vitesse de manœuvre. Vitesse au-dessous de laquelle il est autorisé de braquer les commandes à fond sans risquer d'endommager la cellule de l'appareil. Va est en général définie en lisse. Le calcul montre que $V_a = V_s \times \sqrt{n}$ (n étant le facteur de charge limite).

Vs Vitesse minimale de sustentation. Caractérisée en général un appareil sans volets et à train fixe.

Vs0 Vitesse minimale de sustentation en configuration atterrissage.

Vref Vitesse de référence calculée en fonction de la masse de l'appareil et telle que l'approche puisse se dérouler sans risquer de décrocher. En général, $V_{ref} = 1,3 V_{s0}$ par temps calme. En atmosphère turbulente, on majore Vref de la moitié du vent de face supérieur à 10 kt.

Vsol Vitesse de l'appareil par rapport au sol. C'est celle qu'indique le DME quand on est loin de la station, ou celle qu'indique le GPS.

Vy Vitesse indiquée de l'appareil, qui permet d'avoir, à une puissance donnée, la meilleure vitesse ascensionnelle (V_y , vitesse de meilleure V_z).

Vz Composante verticale de la vitesse de l'avion sur sa trajectoire. Vz peut être positive et on l'appelle souvent improprement « taux de montée », ou négative, et on l'appelle aussi improprement « taux de chute » (un taux est en effet un nombre adimensionnel, alors qu'une vitesse possède une unité : m/s, km/h, kt, mph...).

Zp Altitude-pression. Altitude exacte théorique ramenée en atmosphère standard.

LIMITATIONS

$Vs0 \times 0,2$
c'est la valeur du plus grand vent de travers admissible

Voilà un ordre d'idée pratique qui ne dispense pas de consulter le manuel de vol.

$$Va = 1,7 \times Vs$$

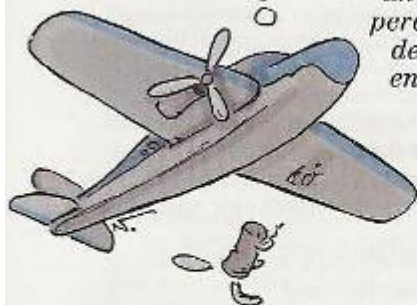
C'est, en général et à la louche, une caractéristique de nos avions (hors avions de voltige)

Va diminue de 1% chaque fois que la masse totale diminue de 2%

Voler en bi, c'est doubler les risques de rencontrer une panne moteur...

WoOoops?!..

Perdre un moteur sur un bi, c'est perdre 80% des perfos en montée



Navigation



On part de la carte vers le sol
Une des meilleures façons de se perdre, c'est de trouver un repère remarquable au sol et de vouloir le situer sur la carte. Si vous lisez d'abord votre carte, puis cherchez au sol le repère attendu, vous êtes dans le vrai.

La carte se tient dans le sens de la nav

Sauf à vouloir lire le nom des villes et villages, tenez toujours la carte dans le sens de la nav. Quand tout va bien, il est très facile de se dire « gauche, c'est droite ». Mais sous stress, vous risquez de vous perdre.

L'échelle des 4 doigts

Sur une carte au 1/500 000 (la fameuse OACI-IGN), la largeur de 4 doigts représente 20 Nm.



Localiser la zone d'incertitude

Si vous êtes perdu, partez de votre heure de passage au dernier point connu avec certitude, et multipliez 1/Fb par le nombre de minutes écoulées depuis. Vous localisez ainsi votre zone d'incertitude. Ensuite, il ne reste qu'à appliquer la maxime « On part de la carte vers le sol ». 1/Fb est l'inverse du facteur de base. Si Fb est issu d'une vitesse exprimée en nœuds, 1/Fb donne le nombre de nautiques parcourus à la minute.

Calculer sin30°?

$$3 + 2 = 5 = 0,5!$$

Pour déterminer le sinus d'un angle, ajoutez 2 au premier chiffre et arrondissez sous 1.

$$180^\circ = 200^\circ - 20^\circ$$

C'est une évidence, qui facilite le calcul mental. Pour calculer un cap de demi-tour, il est plus facile de compter « +200 - 20 » ou « -200 + 20 ». Idem pour 90°, il est plus facile de compter « -100 + 10 ».

Quand faut-il débuter une descente de croisière à 3°?
Multiplier l'altitude à perdre par 3 et ajouter 10%. Exemple, Vous voulez perdre 10 000 ft. $10 \text{ (mille)} \times 3 = 30 + 10\% = 33$. Vous devez débuter la descente à 33 Nm.

Sur l'indicateur VOR, la radiale est toujours du côté du From

La queue de l'aiguille ADF est lourde

À cap constant, l'aiguille de l'ADF tourne vers le bas. Corollaire : si l'aiguille remonte, c'est que la correction de vent est insuffisante.

Pour intercepter un axe NDB, volez parallèle, puis doublez la valeur d'angle luc

Tout ce qui est à droite augmente

C'est notamment le cas des caps... ou des fréquences radio (quand vous tournez le bouton vers la droite, vous voyez la valeur des fréquences augmenter).

Grâce à cet axiome, vous déterminez instantanément si le vent, en finale, vient de la gauche ou de la droite.

Exemple. En finale sur une 25, on vous passe un vent du 270°. 27 est plus grand que 25, donc vent de la droite...

Voltige

La vitesse, c'est du cash, l'altitude du crédit

Proverbe adapté aux présentations en meeting. Si vous êtes bas, il faut être vite. Si vous êtes lent, il faut être haut. C'est la métaphore des « vases communicants » appliquée à l'énergie cinétique et à l'énergie potentielle (la somme de ces deux énergies est constante). Pour l'avoir oublié, ces pilotes ont transformé des avions en tronçonneuses.



$$X_{max} = Wv \times Fb$$

Traduction : la dérive maximum (X_{max}) que vous pouvez subir s'obtient en multipliant la vitesse du vent (Wv) par le facteur de base (Fb). **Exemple.** Facteur de base 0,6, avec un vent du 260° pour 30 kt. $0,6 \times 30 = 18$. Donc, si tout le vent était plein travers, votre dérive maximum serait de 18°. Voilà le chiffre clé à connaître en vol. Il est facile ensuite d'afficher toute la dérive (18°) si le vent est travers, ou la moitié (9°) s'il est à 45°. Plus important encore, ne vous trompez pas de côté. Donc, nez dans le vent. À droite, les caps augmentent.

Dos au vent, je vole haut



En moyenne, tous les 3 300 ft, le vent prend 50% en force et tourne de 30° à droite.



Face au vent, je vole bas



Vent de face, croiser 10% plus vite
Vent de dos, croiser 5% moins vite
 Majorer (ou en minorer) la V_c de croisière, c'est la recette pour optimiser la consommation distance... Résultat simple d'un calcul complexe!

Estimer l'effet du vent :
 $(V_{sol} / V_p) \times 100$

Pour estimer immédiatement combien il vous faudra de carburant en plus

Exemple. Vous aviez prévu un vol sans vent à 100 kt, vous évaluez un vent réel de 10 kt de face. $V_{sol} / V_p = 10 / 100 = 0,1 \times 100 = 10\%$. Il vous faut 10% de carburant supplémentaire pour l'étape.

Paradoxe du vent :
on est toujours perdant

Sur un aller-retour axé dans le vent, on ne récupère pas, durant le trajet effectué vent de dos, ce que l'on perd durant le trajet effectué vent de face.

En effet, le vent de face vous oblige à voler plus longtemps. Vous subissez donc ses effets négatifs durant une période plus longue que celle durant laquelle vous bénéficiez des effets positifs du vent de dos.

En turbulence, jouez perdant (1)

Voler en conditions turbulentes et en basse couche équivaut à augmenter la distance à parcourir de l'ordre de 10 à 15%. Tenez-en compte dans vos préparatifs d'été.

En turbulence, jouez perdant (2)

En cas de turbulences sévères, acceptez des variations de vitesse et d'altitude, et contentez-vous de garder les ailes à plat. À vouloir garder à tout prix l'alti et la vitesse, vous risquez de dépasser les limites de facteur de charge acceptables. Dans la même logique, vous devez aussi voler à une vitesse inférieure à V_a .

Pilotage



Taxiez à la vitesse d'un homme qui marche vite

On voit trop souvent des avions dont on se demande s'ils ne vont pas décoller du taxiway. Nos appareils légers ont peu d'énergie frein et, tous les ans, 15% des accidents ont lieu au roulage. Ne cherchez pas à « rentabiliser » de cette manière chaque minute de votre heure de vol...

Le pilotage, c'est comme le porto : deux doigts seulement

Avez-vous remarqué que les bons pilotes donnent toujours l'impression de ne rien faire sur les commandes ?

Trop souvent, nous surpilotons.

Alors, au lieu de battre les œufs en neige avec le manche, tenez-le du bout des doigts... et laissez faire l'avion.

Des gens plus intelligents que nous ont conçu une merveilleuse machine volante : elle est étudiée pour voler, quand nous sommes étudiés pour marcher à 3 km/h.



Variante du dicton précédent :

Moins on y touche, mieux ça vole

Le pied chasse la bille, le manche l'attire

Tenir la vitesse, c'est tenir l'assiette

