LOG DE NAVIGATION

D :	Tsv :	Tr estim :

Sin	0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1
Angle	0	12	18	24	30	36	45	55	60	75	90
Cos	1	1	1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,25	0

DÉPART	ARRIVÉE
.....	.....
QFU.....	QFU.....
QFE..... ci...	QFE.....ci....
QNH..... ci...	QNH.....ci....
Vw...../.....	Vw...../.....
H bloc.....	H bloc.....
H mot.....	H mot.....

Vw Direction	Vw Vitesse	Fb
α	Sin α / Cos α	X δ t tc

RV	CM	Essence Dép.....	Heure Fin Essence à :
RM		Autonomie.....	Bilan carburant : - =

ALT SÉCU	QDM QDR	CC	Repères Distances	Tsv	Tr	AÉRODROMES - FRÉQUENCES
			Hdéco			
			HE			
			HR			
			HE			
			HR			
			HE			
			HR			
			HE			
			HEA			

SUIVI CARBURANT

Heure	Vanne	Av Gauche	Arrière	Av Droit

DÉROUTEMENT

Top		
Route		
Distance		
Estimé		
Carburant		
Zones		
Météo		
Altitude		
Radio Com		
Radio Nav		

Réalisation André PARIS

Mémo Check Point

Top
Route
Alti
Zones
Moteur
Estimé
Essence
Radio
(Com
+ Nav)

LOG DE NAVIGATION

D :	Tsv :	Tr estim :

Sin	0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1
Angle	0	12	18	24	30	36	45	55	60	75	90
Cos	1	1	1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,25	0

DÉPART	ARRIVÉE
.....	.....
QFU.....	QFU.....
QFE..... ci...	QFE.....ci....
QNH..... ci...	QNH.....ci....
Vw...../.....	Vw...../.....
H bloc.....	H bloc.....
H mot.....	H mot.....

Vw Direction	Vw Vitesse	Fb
α	Sin α / Cos α	X δ t tc

RV	CM	Essence Dép.....	Heure Fin Essence à :
RM		Autonomie.....	Bilan carburant : - =

ALT SÉCU	QDM QDR	CC	Repères Distances	Tsv	Tr	AÉRODROMES - FRÉQUENCES
			Hdéco			
			HE			
			HR			
			HE			
			HR			
			HE			
			HR			
			HE			
			HEA			

SUIVI CARBURANT

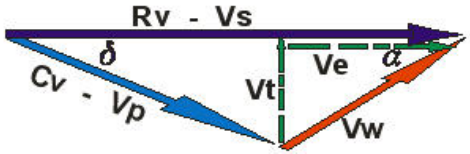
Heure	Vanne	Av Gauche	Arrière	Av Droit

DÉROUTEMENT

Top		
Route		
Distance		
Estimé		
Carburant		
Zones		
Météo		
Altitude		
Radio Com		
Radio Nav		

Réalisation André PARIS

NAVIGATION A L'ESTIME : UNE MÉTHODE DE CALCUL SIMPLIFIÉ



1) Facteur de base **Fb = 6O / Vp**
Vp peut être en Km/h, Kt ou SM (statute mile)

2) Dérive max **X = Vw . Fb**
Attention à la concordance des unités
si Vp en Km/h, prendre Vw en Km/h

3) Angle au vent α
plus petit angle (< 90°) entre RV et Vw

4) Recherche des sin α et cos α
- α compris entre 0 et 30°, sin α= α / 6O ;
- α compris entre 30° et 70°, sin α= α / 100 + 0,2
ex : sin 30° = 30 / 100 + 0,2 =0,5
- α supérieur à 70°, sin α = 1

Pour les cosinus : Cos α = sin (90 - α)
ex : cos 50° = sin (90° - 50°) = sin 40° = 0,6

5) Dérive sur axe **δ = X . sin α**

6) Temps de vol sans vent **Tsv = D. Fb**

7) Effet du vent sur la vitesse sol **Ve = Vw . cos α**

8) Vitesse sol **Vs = Vp ± Ve**
avec vent effectif Ve = Vw . Cos α

9) Temps de vol réel **Tr = D . (60 / Vs)**
Méthode en vol : (60/Vs est le facteur de base réel : Fbr)

Préparation au sol par méthode des "t" :
- *Effet du vent sur le temps de vol*
correction en secondes par minute de vol ou mn par heure de vol
t = X . cos α d'ou l'on tire "tc" le temps corrigé
suivant le tableau du bas de page.
- *Temps de vol réel (méthode des "t")*
Tr = Tsv ± (Tsv.tc) / 60

10) Calculs complémentaires (pour info)
- Vent traversier
Vt = Vw. sin α (utile pour l'atterrissage)
Vt = δ / Fb (en voyage)

- Connaissance du vent en voyage
Direction **tg α = δ / t**
Force **Vw = X / Fb**

DES CLÉS THEORIQUES APPROCHÉES POUR UNE MEILLEURE PRATIQUE

- ***Equation de sustentation*** : Rz = ½ ρ S V² Cz

- ***Pente de montée et descente***
Pente % = (angle . 10) / 6
Vz en Ft/mn = Vs en Kt . Pente %
- ***Inclinaison pour taux de virage standard***
ψ° = Vp . 15 % si vitesse en Kt
ψ° = Vp . 8 % si vitesse en Km/h
- ***Rayon de virage***
R en mètres = 10 . Vp en Kt
- ***Facteur de charge***
en virage : n = 1 / cos ψ
en ressource : n = 1 + (V2 / Rg)
Rg = rayon de la ressource par pesanteur (9,81)

- ***Point de Non Retour***
PNR = T (Vsa . Vsr) / (Vsa + Vsr)
PNR en Nm, T = autonomie en heures, Vsa et Vsr en Kt (Vsa vitesse sol aller et Vsr retour)

- ***Point équitemps***
PET = D . Vsr / (Vsa + Vsr)
PET en Nm, D en Nm, T = autonomie en heures, Vsa et Vsr en Kt (Vsa vitesse sol aller et Vsr retour)

- ***Correction de la vitesse indiquée***
+ 1 % par 600 Ft.
+ 1 % par 5° de température au-dessus de la température standard, (- 1 % pour l'inverse).

- ***Raccordement rapide en IFR***
(angle ouverture - temps éloignement)
Temps éloignement (s) = 100 - angle ouverture
si choix du temps : Angle = 36 / Temps éloig (mn)

CONVERSION DES UNITÉS
- ***Pression*** 1 hPa = 8,5 m = 28 Ft (basses couches)
X hPa = 1 / 10 hauteur en mètres + 2 . 1/100 hauteur en m

- ***Vitesse et distance***
Transformation Kt en Km/h et Kt en m/s ou NM en Km
(1 Kt = 1,852 km/h) (1 NM = 1 ,852 km)
(Nbre de Kt x 2 - 1/10 du précédent résultat) donne la vitesse en km/h.
Identique pour le passage de NM en km.
ex: 52 Kt=(52x2)-[(52x2) / 10] = 104 – 10 = 94 km/h

– ***Divers*** 1 Kt = 100 Ft / mn = 0,5 m/s
1 m / s = 200 Ft / mn
1 Ft = 0,305 m - 1 m = 3,28 Ft
1 US Gallon = 3,78 litres 1 Imp Gallon = 4,54 litres

tc vent face	7	8	9	10	12	13	15	16	18	20	22	24	26	28	30
t	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
tc vent arrière	5	6	7	8	9	9	10	11	12	12	13	13	14	14	15

MÉMENTO DE PRÉPARATION DU VOYAGE

1) Tracer la route sur carte 1/1000 000.

2) Relever les zones à statut particulier (P - D - R), les zones temporaires (ZIT, ZDT, ZRT et TRA), les RTBA, les zones spécialisées (TSA et CBA), et les espaces aériens contrôlés (classes A, B, C, D et E), établir un diagramme de traversée de zones et d'espaces aériens contrôlés (choix des altitudes de voyage).

3) Tracer la route sur carte 1/500 000, compte tenu du point précédent.

4) Noter les repères caractéristiques, les points tournants et les points culminants, définir les altitudes de sécurité (+ 500 ft AGL) et étalonner le parcours par des points caractéristiques correspondant à 15 - 20 minutes de vol environ.

5) Calculer les éléments primaires de navigation (RV, RM, Fb, D, Tsv...).

6) Consulter les cartes VAC des aérodromes de destination ou cotoyés (déroutement éventuels), repérer et noter éventuellement sur votre log de nav :
- l'altitude du terrain, le schéma et la longueur des pistes (pistes limitatives en fonction de l'avion utilisé), les QFU, les sens et hauteurs des tours de piste ;
- les fréquences : ATIS, SOL, TWR, INFO, GONIO, AFIS ou A/A (terrains non contrôlés), d'un côté du terrain (colonne observations) et de l'autre les fréquences VOR, ILS, ADF ;
- les points d'entrée et de sortie de zones.

7) Repérer les fréquences COM et NAV de route (SIV, INFO CIV, VOR, DME, ADF) et mesurer les flanquements VOR des repères caractéristiques choisis si possible.

8) A partir de la charge utile de l'aéronef (Masse max - Masse à vide), définir en fonction de la masse des personnes transportées, les possibilités d'emport de carburant (Charge utile - Masses des PAX).

9) Faire un bilan prévisionnel du carburant nécessaire (les temps de vol, sans avis météo compter 10% supplémentaires au temps sans vent (ou + Ve%) + 10 mn par procédure départ et arrivée sans oublier la réserve réglementaire de vol (20 mn de jour ou 45 mn de nuit) + carburant pour solution alternative + fonds de réservoirs. Définir la marge acceptable de sécurité (Emport possible de carburant - Bilan ci-dessus).

10) Préparer un devis de masse et centrage (au départ et à l'arrivée) et décider de la faisabilité.

AVANT DÉPART

1) Prendre connaissance des Notams (Olivia), des RTBA (0800 24 54 66), des informations diverses (heure coucher de soleil, possibilités d'avitaillement en route, ...) et dépôt de plan de vol si traversée maritime, départ à l'étranger ou volonté de bénéficier du service d'alerte., ...).

2) Vérifier le devis de poids et le centrage avec les éléments constatés (essence, passagers, bagages).

3) Se constituer un dossier de protection météo (TAFS - METARS - carte TEMSI - carte des vents 850 hPa ou plus si niveau de vol envisagé) au service Prévision météo (si possible, avec exposé verbal de la situation sur le trajet), ou via Internet sur le site MétéoFrance.fr ou orbifly.com ; wettercentrale.de, ...

4) Calculer les dérives, les caps magnétiques, les "t", "tc" et les temps de vol estimés en fonction du vent.

5) Vérifier l'emport des documents à emporter :

Pilote	Avion
- Licence et Carte d'identité	- Certificat d'Immatriculation (CI)
- Carnet de vol	- Certificat d'Examen de Navigabilité (CEN et CDN)
- Carte 1/500 000	- Licence de Station Aéronef (LSA)
- Carte 1/1 000 000	- Fiche de pesée et centrage
- Cartes VAC	- Carnet de route
- Règle - rapporteur	- Manuel de vol de l'avion
- Crayon - gomme	- Certificat de Limitation de Nuisances (si avion concerné)

APRES L'EFFORT, LE RÉCONFORT
ALORS ... BON VOL

- Réalisation : André PARIS -