

Mémo PPL(A) Pilotage pratique



DR 400 - 120

Version 0.9.5

Stéphane Salmons

Avertissements

- ❖ Ces planches contiennent les notes que j'ai prises au cours de ma formation PPL(A)
- ❖ Elles sont fournies telles quelles, en espérant qu'elles soient utiles, mais sans aucune garantie d'exactitude. N'utilisez jamais une information sans en parler au préalable avec votre instructeur.
- ❖ Pour me contacter : stephane.salmons@gmail.com

Contenu

A. Au sol

1. Préparation du vol
2. Parking
3. Visite prévol
4. Roulage
5. Clôture du vol

B. Instruments et commandes

1. Instruments et paramètres
2. Commandes de vol
3. Commandes moteur
4. Effets secondaires

C. Vol rectiligne

1. Paliers

2. Montées

3. Descentes
4. Compensation
5. Vol lent

D. Virages

1. Effets secondaires
2. Procédures de virage
3. Inclinaisons opérationnelles

E. Décollage

1. Procédure
2. Exemple
3. Gestion du vent

Contenu

F. Atterrissage

1. Procédure de Finale
2. Gestion du vent en finale
3. Procédure d'Arrondis-décélération
4. Gestion du vent dans l'arrondis

G. Tours de piste

1. Tour de piste rectangulaire
2. Exemple LFPN Toussus
3. Tour de piste standard

H. Vol local

1. Départ de LFPN
2. Arrivée à LFPN

3. Intégration en chaussette

I. Voyage

1. Navigation
2. Gestion du vol

J. Situations particulières

1. Remise de gaz
2. Effet de la pluie
3. Pannes moteur
4. Décrochage
5. Encadrement
6. Égarement
7. Perte de références extérieures

Au sol

Préparation du vol

Parking

Visite prévol

Roulage

Clôture du vol

Procédure « Préparation avant vol »

Météo	<ol style="list-style-type: none">1. Analyser le dossier météo :<ul style="list-style-type: none">★ METAR, TAF, TEMSI, WINTEM2. Décision GO / NOGO
NOTAM	<ol style="list-style-type: none">1. Analyser les NOTAM<ul style="list-style-type: none">★ Sur le trajet et les AD de déroutement2. Décision GO / NOGO
Cartes et log de navigation	<ol style="list-style-type: none">1. Prendre les cartes<ul style="list-style-type: none">★ Cartes VAC pour AD trajet et AD de déroutement★ Carte 500 0002. Prendre le log de nav. (le cas échéant)<ul style="list-style-type: none">★ Aller★ Retour★ Trajets de déroutement

Procédure « Préparation avant vol »

Masse et centrage	<ol style="list-style-type: none">1. Faire l'étude (si nécessaire)2. Décision GO / NOGO
Performance et limitations	<ol style="list-style-type: none">1. Faire l'étude (si nécessaire)2. Décision GO / NOGO
Situation mécanique	<ol style="list-style-type: none">1. Consulter les CRM<ul style="list-style-type: none">★ Carnet de route★ Classeur CRM2. Décision GO / NOGO
Autonomie carburant	<ol style="list-style-type: none">1. Vérifier le dernier vol dans le carnet de route2. Si nécessaire, faire le plein3. Décision GO / NOGO<ul style="list-style-type: none">★ Plein = 100l, autonomie 4h★ Conso = 24l/h (DR-400 120)

Procédure «Juste avant vol»

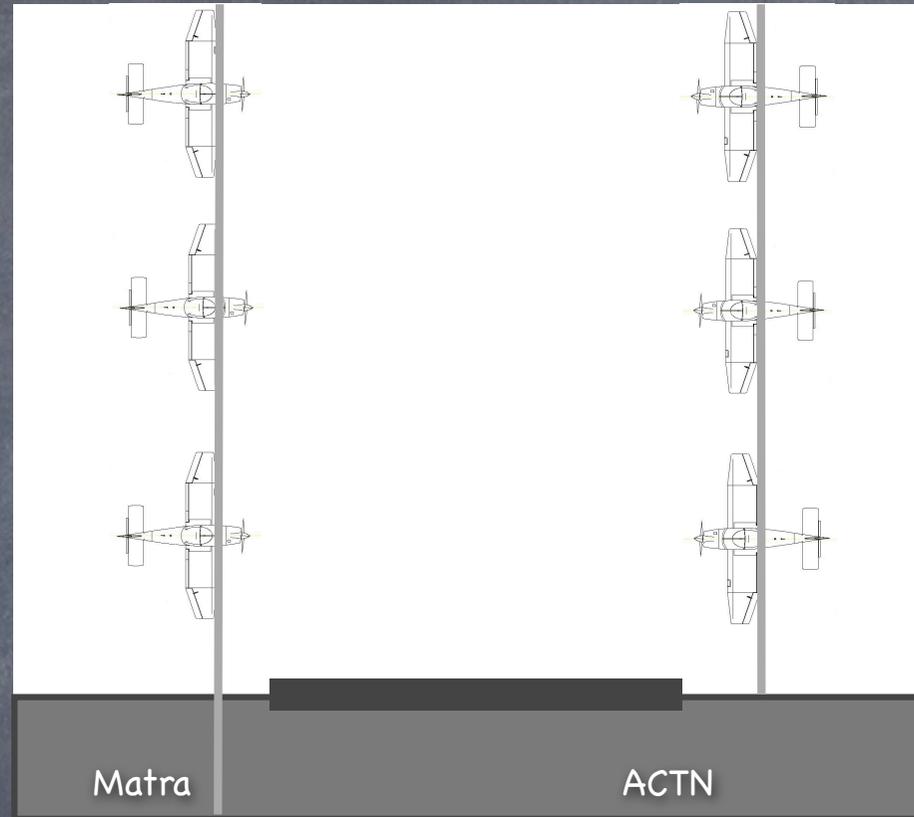
Dans les locaux	1. Noter le vol sur la tableau
Dans le hangar	1. Vérifier avant de déplacer l'avion : ★ L'absence d'eau dans l'essence ★ Le niveau d'huile
Sur le parking	1. Sortir l'avion sur le parking, aligné dans le sens du QFU actif 2. Effectuer la visite prévol
Dans l'avion	1. Prendre l'ATIS 121.85 ou 01 39 56 54 70

AIR EUROPE CLUB (ACTN)

Tel :01 39 56 20 06 ou 01 39 56 47 76

ATIS

TIME			
QFU			
WIND dir/FORCE			
VISIBILITE			
PLAFOND			
Tempé. / Pt de Rosé			
QNH			
QFE			
H COUCHER SOLEIL			
CODE INFO			
TSU :	ATIS :127.475 SOL :121.85 TWR :119.3 GONIO :120.75		
VOR :	RBT :114.7 TSU :108.25 EPR :115.65 PON :111.6		
ADF :	HOL :315 EM :295.5		
RADIO :	MIL :119.7 CLUB :123.5 URGENCE :121.5 ORLY RADAR :118.7		
TRANSP :	DETRESS :7700 PANNE RADIO :7600 DETOURNEMENT :7500		
TACHY :	ARRIVE : DEPART :		



- ❖ Disposer l'avion dans le sens du QFU actif (face au vent)
- ❖ Si fort vent :
 - Bloquer les gouvernes
 - Mettre des cales et/ou amarrer l'avion

Visite Prévol (1)

Fuselage coté gauche	<ol style="list-style-type: none">1. Bouchon d'essence verrouillé - Contrôle visuel2. Fixation antennes et prise d'air3. Rivets fuselage gauche4. Prises d'air statique gauche
Gouverne de profondeur (coté gauche)	<ol style="list-style-type: none">1. Bord d'attaque2. Mouvement normal et anormal - Jeu3. Câbles (internes)
Gouverne de direction	<ol style="list-style-type: none">1. Mouvement normal et anormal - Jeu2. Câbles (externes)3. Rivets4. Cale
Gouverne de profondeur (coté droit)	<ol style="list-style-type: none">1. Comme le coté gauche
Fuselage coté droite	<ol style="list-style-type: none">1. Rivets fuselage droite2. Prises d'air statique droite

Visite Prévol (2)

Aile droite

1. Jeu du volet droit
2. Fixations et mouvement de l'aileron
3. Gonflage du pneu
4. Bord d'attaque
5. Mécanisme du volet (intrados)

Moteur et hélice

1. Pot d'échappement
2. Fixation et goupille du capot (coté droit)
3. Niveau d'huile
4. Tension de la courroie d'alternateur
5. Prise d'air
6. Cône d'hélice
7. Fixation et goupille du capot (coté droit)

Aile gauche

1. Bord d'attaque - Phares
2. Mécanisme du volet (intrados)
3. Gonflage du pneu
4. Fixations et mouvement de l'aileron
5. Jeu du volet gauche

Visite Prévol (3)

Systemes

1. Phare 1
2. Phare 2
3. Feu anti-collision
4. Feux de position
5. Alarme de décrochage

Procédure de roulage (1)

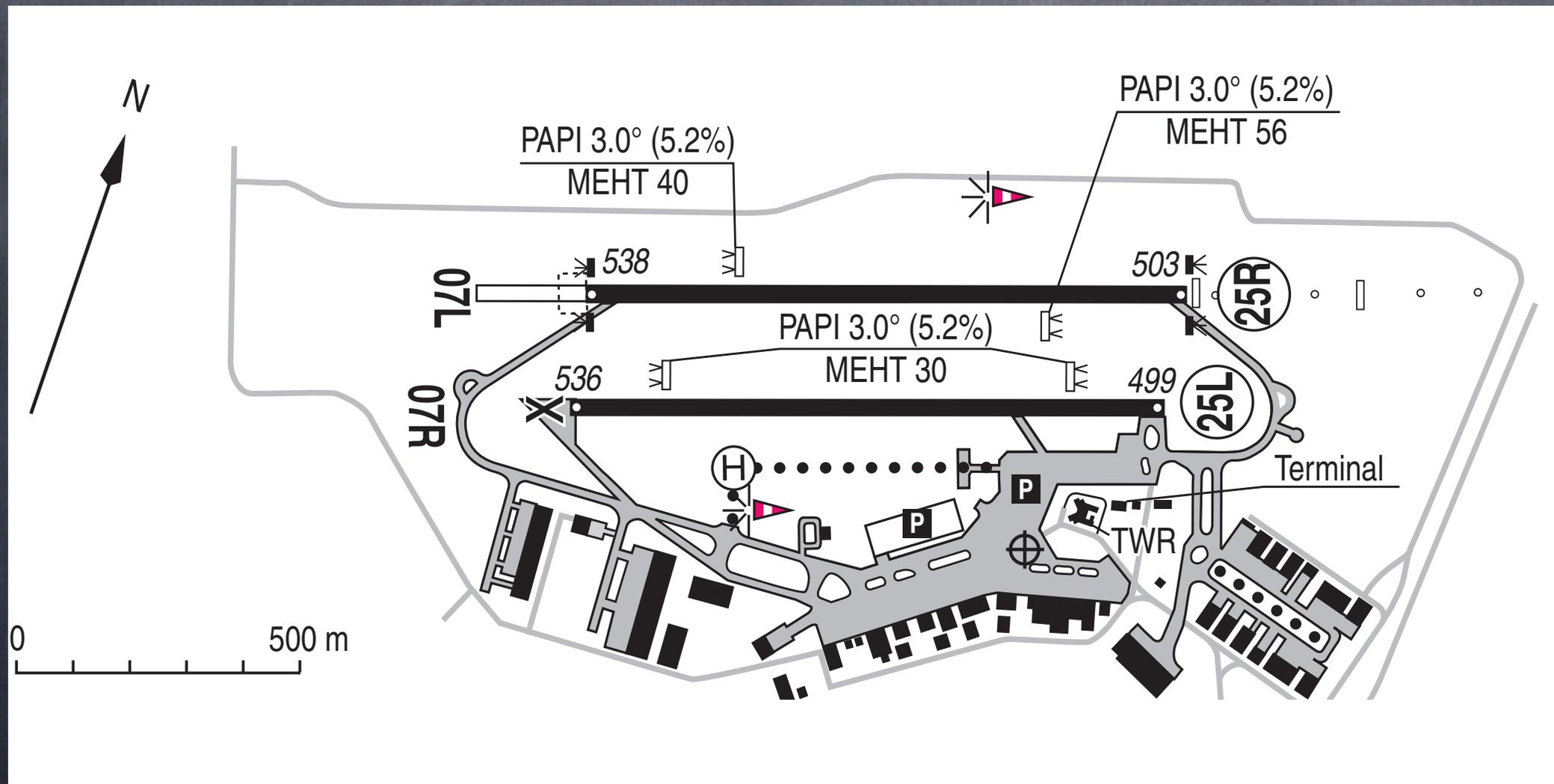
Clairance	<ol style="list-style-type: none">1. Contacter Toussus-Sol 121.85 pour avoir la clairance de roulage<ul style="list-style-type: none">★ «F-GGQU, un DR400 au parking AIR EUROP avec l'information Kilo, 2 personnes à bord, demande roulage pour un vol local»★ ou « ... pour des tours de pistes»★ ou « ... pour un vol à destination du Mans»
Transpondeur	<ol style="list-style-type: none">1. Allumer le transpondeur en mode ALT2. Afficher le code transmis :<ul style="list-style-type: none">★ 7000 : tours de piste★ 37xx : vol local ou voyage
Mise en mouvement	<ol style="list-style-type: none">1. Annoncer ses intentions à l'instructeur (si présent)<ul style="list-style-type: none">★ «Je vais rouler au point d'arrêt 25D, derrière moi sur la droite»2. Vérifier la sécurité<ul style="list-style-type: none">★ «Sécurité à droite, Sécurité à gauche»3. Manche entre les jambes, main sur les gaz4. Démarrer 1500 RPM et descendre à 1000 dès l'avion bouge
Frein	<ol style="list-style-type: none">1. Essayer l'efficacité et la symétrie du freinage<ul style="list-style-type: none">★ «Efficace et dans l'axe»

Procédure de roulage (2)

Roulage	<ol style="list-style-type: none">1. Rouler sur la ligne jaune2. Freiner le moins possible3. En cas d'erreur d'orientation, avertir immédiatement le contrôle
Contrôle Planche VSV	<ol style="list-style-type: none">1. Contrôle compas, gyrocompas, indicateur de virage et l'horizon artificiel<ul style="list-style-type: none">★ «Je tourne à droite, les caps augmentent une fois, deux fois, la maquette s'incline à droite, la bille part à gauche, l'horizon reste stable»★ «Je tourne à gauche, les caps diminuent une fois, deux fois, la maquette s'incline à gauche, la bille part à droite, l'horizon reste stable»★ «La planche VSV est vérifiée»
Au point d'arrêt	<ol style="list-style-type: none">1. Se position en travers tourné départ<ul style="list-style-type: none">★ Pour que l'avion derrière ne subisse pas le souffle2. Avoir un visuel sur la finale3. Après les check-lists, demander la clairance de décollage

Procédure de roulage (3) : gestion du vent

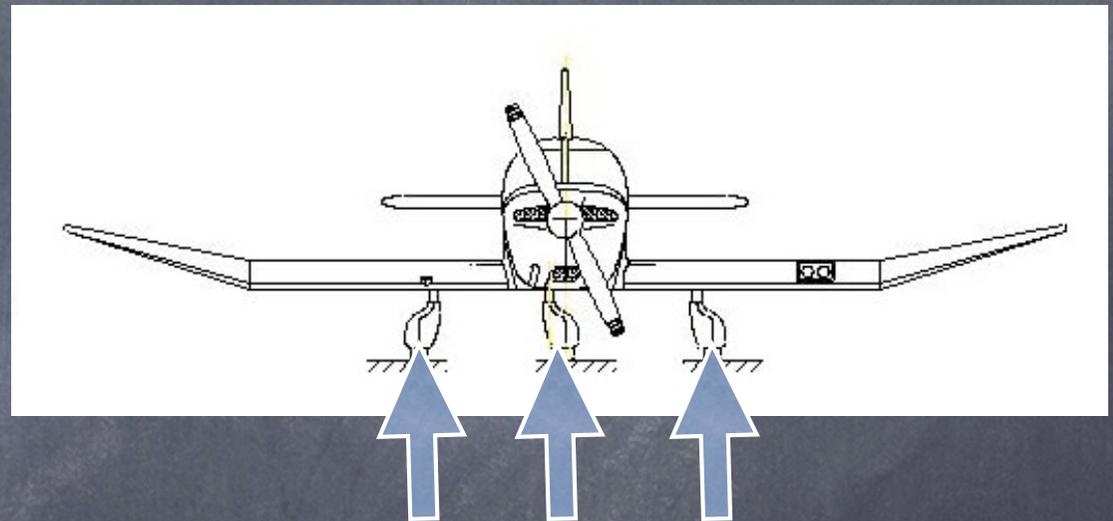
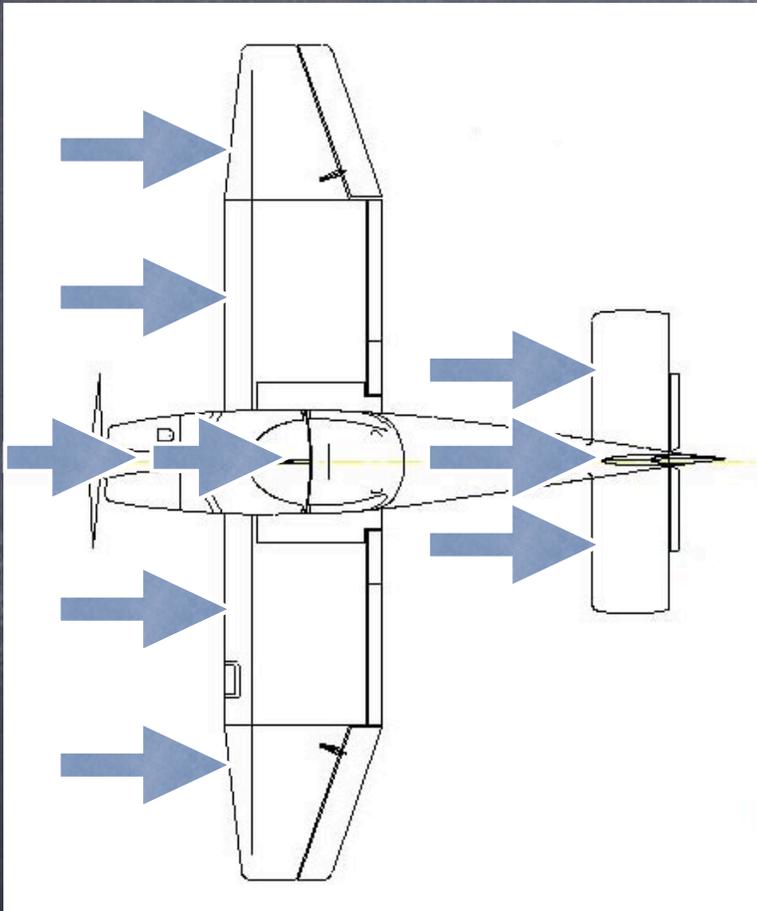
Vent de travers avant	1. Manche dans le vent
Vent de travers arrière	1. Manche à l'opposé du vent



Procédure «Juste après vol»

Carburant	<ol style="list-style-type: none">1. Appeler TOTAL et faire le plein2. Archiver la facture dans le classer
Avion	<ol style="list-style-type: none">1. Nettoyer l'avion2. Remettre les flammes3. Rentrer l'avion4. Hélice verticale
Administratif	<ol style="list-style-type: none">1. Effacer le vol sur le tableau2. Remplir le carnet de route3. Signaler les problèmes mécaniques (CRM)
Paiement	<ol style="list-style-type: none">1. Remplir OF et payer

Nettoyage



Tous les bords d'attaque (serpillère)
et la verrière (serpillère + peau de chamoix)

Instruments et commandes

Instruments et paramètres

Commandes de vol

Commandes moteurs

Effets secondaires



Anémomètre (Badin)



Horizon artificiel



Altimètre



Compas



Indicateur de virage et de symétrie



Gyrocompas



Variomètre



Tachymètre

Vitesse indiquée V_i

V_i = vitesse lue sur le badin



En km/h ou kt

1 kt = 1 naut/h = 1,85 km/h

150 km/h = 1,45 V_{SO}

130 km/h = 1,3 V_{SO}

(avec marge)

Vitesses F-GGQU (km/h)

V_{NE}	À ne jamais dépasser	308
V_{NO}	Max en air turbulent	260
V_{FE}	Max volets sortis	170
V_{S1}	Décrochage en configuration croisière (lisse)	88
V_{SO}	Décrochage en configuration atterrissage	78

Vitesses

Air (ou vraie)		Vitesse de l'écoulement de l'air autour de l'avion = vitesse de l'avion par rapport à l'air
Conventionnelle	V_c	Vitesse air de l'avion dans les conditions : $p=1013$ hPa, $T=15^\circ\text{C}$, densité = 1.
Indiquée	V_i	Vitesse lue sur l'anémomètre = V_c + erreur instrumentale ($V_i = V_c$ au noeud près)
Propre	V_p	Composante horizontale de la vitesse air. Confondue le + souvent avec la vitesse vraie.
Sol	V_{sol}	Vitesse de l'avion par rapport au sol = vitesse air + vitesse du vent

Assiette θ et incidence α

$$\gamma = \theta + \alpha$$

assiette θ = angle(horizon, axe longitudinal)

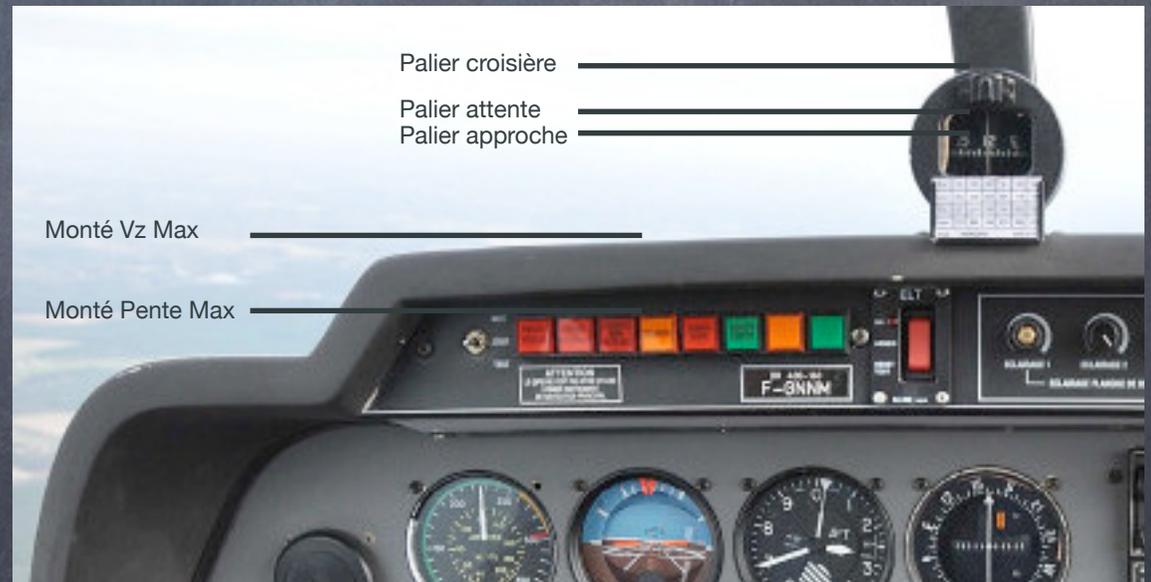
incidence α = angle(axe longitudinal, vent relatif)

pente γ = angle(horizon, vent relatif)



Assiette

En degré



Repères d'assiette (attention à la position du siège)

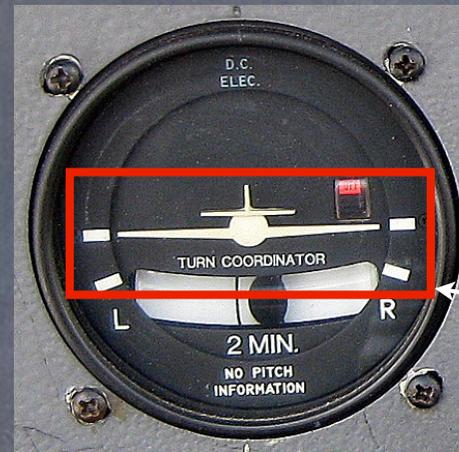
Inclinaison φ

Inclinaison φ = angle(horizon, axe des ailes)



Inclinaison

En degré



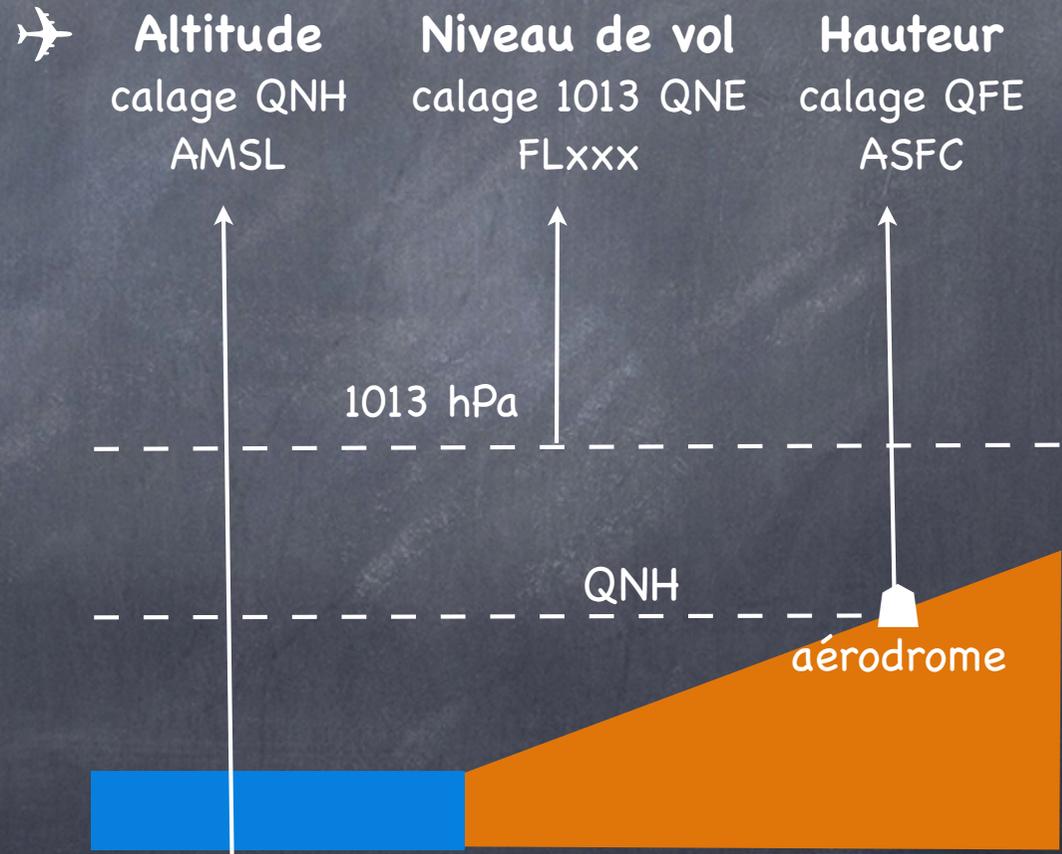
La maquette

Altitude



Calage altimétrique

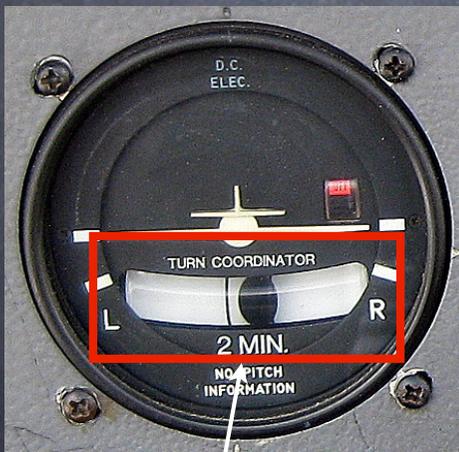
En ft par rapport à la surface du calage



Dérapiage β et symétrie du vol

Angle de dérapage : $\beta = \text{angle}(\text{plan de symétrie de l'avion, vent relatif})$

Le vol doit rester symétrique $\beta = 0$



La bille indique la direction du poids apparent et se déplace coté dérapage

La bille donne l'attitude de l'avion par rapport à l'axe de lacet

“Le pieds chasse la bille”

Caps



Compas

Lire en palier rectiligne

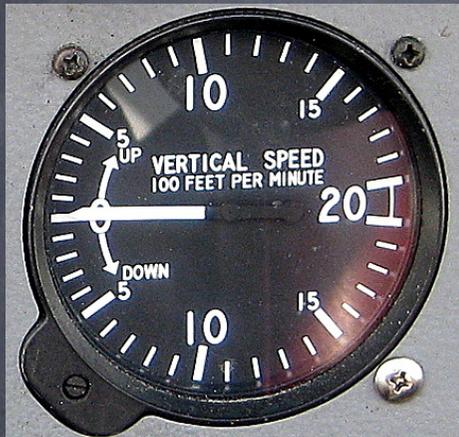
Tenir compte de la déviation



Gyrocompas

Recaler toutes les 15 min environ

Vitesse verticale V_z



V_z = vitesse verticale en ft/min

Puissance moteur

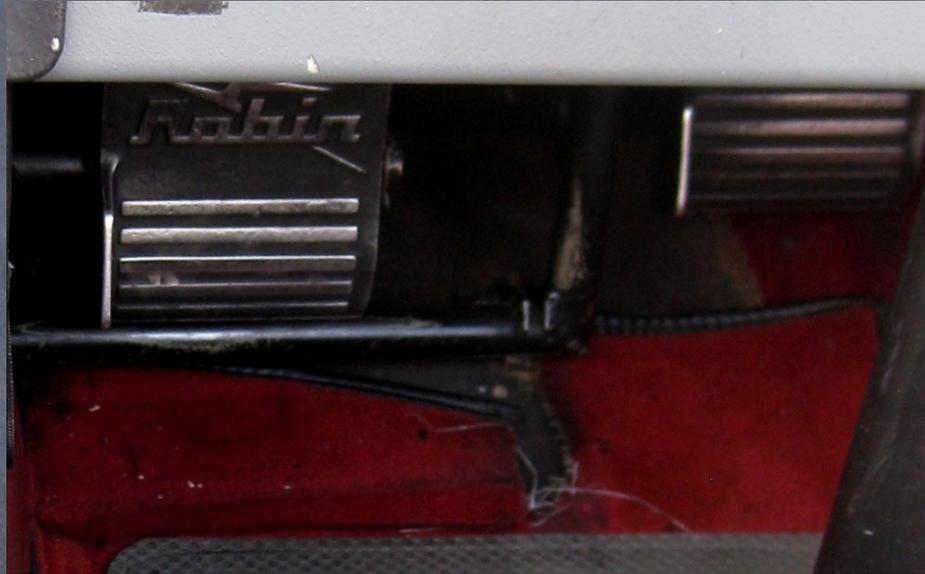


Aiguille : tours par minute RPM

Compteur : tours effectués

Autocollant = indique la prochaine révision

Palonniers



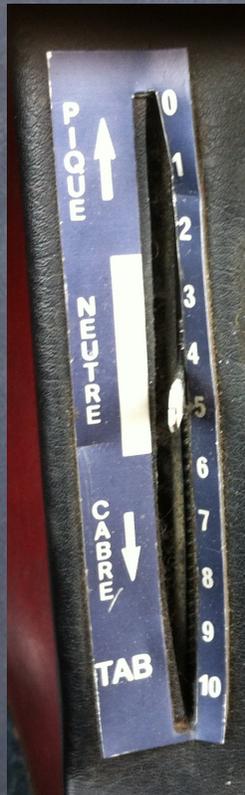
Action	Gouverne	Effet
Pieds à droite/à gauche	Gouverne de direction	Rotation en lacet (dérapage)

Manche



Action	Gouverne	Effet
À cabrer/à piquer	Gouverne de profondeur	Rotation en tangage (assiette)
Droite/gauche	Ailerons	Rotation en roulis (inclinaison)

Compensateur



Annule les efforts en tangages au manche

Manette des gaz



Richesse du mélange



- ❖ Si nécessaire : appauvrir le mélange en fonction de l'altitude
 - Appauvrir jusqu'à la perte de RPM et repousser de 1 à 2 cm
 - **Attention** : si le mélange est trop pauvre, il y a risque de **surchauffe moteur**

Réchauffage Carburateur



- ❖ Position TIRÉ CHAUD dès que régime moteur < 2450 RPM (régime de croisière)
- ❖ Entraîne immédiatement une diminution de la puissance (vérifiée en check-list avant décollage)

Effets secondaires Moteur

Couple de renversement

1. Effet

- ★ En PG (décollage, montées), inclinaison dans le sens opposée de la rotation hélice

2. Cause

- ★ Action/Réaction de la rotation du moteur sur le fuselage

3. Remède

- ★ Manche à l'opposé

Souffle hélicoïdal

1. Effet

- ★ L'avion tourne autour de l'axe de lacet

2. Cause

- ★ Écoulement d'air hélicoïdal provoqué par l'hélice qui vient taper sur la dérive

3. Remède

- ★ Palonnier du même coté que le sens de rotation de l'hélice

Effets secondaires Sol

Effet girouette

1. Effet (au sol)

- ★ L'avion tend à s'orienter dans le sens du vent

2. Cause

- ★ Le vent tape dans la dérive et les autres surfaces verticales

3. Remède

- ★ Manche dans le vent

Effet de sol

1. Effet (à proximité du sol, atterrissage, décollage)

- ★ La traînée est moindre qu'en plein vol

2. Cause

- ★ Les tourbillons marginaux responsables d'une grande partie de la traînée n'ont pas la place de se développer complètement

3. Remède

- ★ Aucun, il faut juste en tenir pour le calcul des performances

Vol rectiligne

Paliers

Montées

Descentes

Compensation

Vol lent

Dynamique du vol en palier

❖ **Sustentation** : $mg = \frac{1}{2} S \rho v^2 C_z(\alpha)$

– Vitesse donnée \Rightarrow incidence donnée

❖ **Propulsion** : $T = \frac{1}{2} S \rho v^2 C_x(\alpha)$

– À Vitesse et incidence donnée, correspond une seule valeur possible de la traction

Paramètres pilotés

θ pour

★ Maintenir Alti constante et $V_z=0$

Palier Croisière

Repère θ	Haut du compas	Inclinaisons max	Selon V_i cf. Inclinaisons op.
V_i	Subie		
V_z	0	Vit. de décrochage	$V_S = V_{S1} = 88$
RPM	2450	Utilisations	Vol horizontal en croisière Voyage
Config.	P: OFF		
	T: RENTRÉ		
RC	POUSSÉE FROID	Notes	
Mélange	Selon altitude		

Palier Attente

Repère θ	2/3 du compas	Inclinaisons max	$\phi_{\max} = 37^\circ$
V_i	150 (1.45 V_s + mg)		
V_z	0	Vit. de décrochage	$V_S = V_{S1} = 88$
RPM	2000	Utilisations	Vent arrière du circuit de piste Attendre une clairance d'entrée de zone
Config.	P: OFF		
	T: RENTRÉ		
	V: LISSE	Notes	
RC	TIRÉE CHAUD		
Mélange	Selon altitude		

Palier Approche

Repère θ	1/2 du compas	Inclinaisons max	$\phi_{\max} = 37^\circ$
V_i	150		
V_z	0	Vit. de décrochage	$V_{S0} = 78 < V_S < V_{S1} = 88$
RPM	2100	Utilisations	Vent arrière du circuit de piste
Config.	P: ON		Branche d'intégration
	T: SORTI		
	V: 1ER CRAN		
RC	TIRÉE CHAUD	Notes	
Mélange	PLEIN RICHE		

Procédure Changement de paliers

<p>Croisière → Attente</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Réchauffe Carbu 2. Afficher θ de palier attente 3. Gaz 2000
<p>Attente → Approche</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vérifier vitesse dans l'arc blanc ★ «Arc blanc 150» 2. Pompe ON / Train Sorti / Volets 1er cran 3. Afficher +1 cm de θ à piquer 4. Gaz + 100 RPM

Circuit visuel en Palier

<p>3/4</p>	<p>Ext - Alti - Ext - Vario</p>
<p>1/4</p>	<p>Ext - Gyro - Ext - Badin - Ext - RPM</p>

Dynamique du vol en montée

- ❖ Sustentation : $mg \cos(\gamma) = \frac{1}{2} S \rho v^2 C_z(\alpha)$
- ❖ Propulsion : $T = \frac{1}{2} S \rho v^2 C_x(\alpha) + mg \sin(\gamma)$
- ❖ Avions légers $\Rightarrow \gamma$ petit
- ❖ Taux de montée : $V_z \text{ (ft/min)} = \text{pente}(\%) / V_p \text{ (kt)}$

Paramètres pilotés

θ pour :

- ★ soit maintenir V_i constante
- ★ soit maintenir V_z constante si $V_i > 150$

Procédure de montée

Anti-collision	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regarder vers le haut ★ « Sécurité montée »
Début de montée	<ol style="list-style-type: none"> 1. Afficher θ de montée 2. Plein Gaz en contrant les effets moteur
Montée stabilisée	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compenser l'avion 2. Circuit visuel
Fin de montée	<ol style="list-style-type: none"> 1. À l'altitude cible $-/+ 10\%$ de V_z : afficher $\frac{1}{2} \theta$ de montée 2. Attendre V_i stable et $V_z=0$ pour baisser les gaz 3. Si nécessaire : MEGAR (calage alti, RC)

Circuit visuel

3/4	Ext - Badin - Ext - Vario
1/4	Ext - Gyro - Ext - Alti - Ext - RPM -Ext - T_{huile}

Procédure de Montée : Gestion du vent

Vent arrière

1. Réduire la pente sol de montée

Montée Pente Max

Repère θ	Rebord du tableau	Inclinaisons max	$\phi_{\max} = 20^\circ$
V_i	130		
V_z	Constante	Vit. de décrochage	$V_{S0} = 78 < V_S < V_{S1} = 88$
RPM	PLEIN GAZ	Utilisations	Montée initiale décollage jusqu'à 300 ft QFE
Config.	P: ON		
	T: SORTI		
	V: 1ER CRAN	Notes	Meilleur rapport dist. verticale / dist. horizontale Le moteur chauffe beaucoup et se refroidit mal
RC	POUSSÉE FROID		
Mélange	PLEIN RICHE		

Montée V_z Max

Repère θ	Haut du tableau	Inclinaisons max	$\phi_{\max} = 20^\circ$
V_i	150		
V_z	Constante	Vit. de décrochage	$V_S = V_{S1} = 88$
RPM	PLEIN GAZ	Utilisations	Montée initiale décollage à partir de 300 ft QFE Pour changer d'altitude le plus rapidement
Config.	P: OFF		
	T: RENTRÉ		
	V: LISSE	Notes	Changement d'altitude le + rapide (meilleure V_z)
RC	POUSSÉE FROID		
Mélange	Selon altitude		

Montée Normale

Repère θ	> haut du tableau	Inclinaisons max	$\phi_{\max} = 20^\circ$
V_i	> 150		
V_z	Constante	Vit. de décrochage	$V_S = V_{S1} = 88$
RPM	PLEIN GAZ	Utilisations	Petit ajustement d'altitude
Config.	P: OFF		
	T: RENTRÉ		
	V: LISSE	Notes	
RC	POUSSÉE FROID		
Mélange	Selon altitude		

Dynamique du vol en descente

Paramètres pilotés

Deux cas possibles

★ $V_z = \text{cte}$: assiette ± 1 cm $\rightarrow V_z \pm 200$ ft/min

★ $V_i = \text{cte}$: Gaz ± 100 RPM $\rightarrow V_i \pm 10$ km/h

Procédure de descente

Anti-collision	Difficile de voir quelque chose mais rester prudent
Début de descente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Afficher assiette de descente 2. Réchauffe Carbu si RPM < 2450 3. Adapter les gaz à la descente voulue
Fin de descente	1. À l'altitude cible $-/+ 10\%$ de Vz : afficher $\frac{1}{2} \theta$ de descente

Circuit visuel

3/4	Ext - Badin - Ext - Vario
1/4	Ext - Gyro - Ext - Alti

Descente Normale

Repère θ	Adapté pour V_z	Inclinaisons max	Selon V_i : cf. Inclinaisons op.
V_i	> 150		
V_z	Max 900	Vit. de décrochage	$V_S = V_{S1} = 88$
RPM	0 à 2450	Utilisations	Ajustement d'altitude
Config.	P: OFF		
	T: RENTRÉ		
	V: LISSE	Notes	
RC	Selon RPM		
Mélange	Selon altitude		

Descente Finale

Repère θ	TODO	Inclinaisons max	$V_i = 130 \Rightarrow \phi_{\max} = 20^\circ$
V_i	130/120/110		$V_i = 110 \Rightarrow \phi_{\max} = 10^\circ$
V_z	350	Vit. de décrochage	$V_S = V_{S0} = 78$
RPM	1700	Utilisations	Atterrissage plan 3°/5%
Config.	P: ON		
	T: SORTI		
RC	V: 2E CRAN	Notes	Volets 2e cran (doucement) en augmentant l'assiette à piquer
Mélange	TIRÉE CHAUD		
	PLEIN RICHE		

Utilisation du compensateur

1. Attendre d'être en vol stabiliser pour compenser
 - ★ On peut dégrossir avant, mais pas plus
2. Tenir le manche à 2 doigts
 - ★ Pour bien sentir le sens de l'effort
3. Rouler la molette dans le sens de l'effort par petits gestes

- ❖ Compenser le plus souvent possible
- ❖ MAIS NE PAS PILOTER AU COMPENSATEUR
- ❖ Il y a un réglage différent par puissance moteur
- ❖ Position décollage = 4

Schémas de changement de trajectoire

❖ Préparation

- Exemple : sécurité avant virage, mixture et/ou pas d'hélice pour la montée ou la descente, etc.

❖ Actions

- On affiche l'assiette voulue
- On règle la puissance voulue

❖ Stabilisation

- On stabilise la nouvelle trajectoire et on compense l'avion

❖ Contrôle

- On contrôle qu'on a bien la trajectoire voulue

Vol lent

Finesse = distance parcourue / hauteur perdue
(moteur coupé)

Demi-tour en TR

Perte d'altitude de 500 ft

Vitesse de
Finesse Max

150

Virages

Effets secondaires
Procédures de virage
Inclinaisons opérationnelles

Dynamique du virage

- ❖ Facteur de charge : $n = 1 / \cos\phi$
- ❖ Vitesse de décrochage : $V_s(\phi) = \sqrt{n} V_s$
- ❖ Rayon de virage
 - Augmente avec l'inclinaison
 - Diminue avec la vitesse

$V_i = \text{Taux de virage} \times \text{Rayon}$ **TODO : VÉRIFIER**

Effets secondaires en Virage

<p>Lacet Inverse</p>	<p>1. Effet</p> <ul style="list-style-type: none">★ En virage, l'avion tourne autour de l'axe de lacet du côté opposé à l'inclinaison de virage <p>2. Cause</p> <ul style="list-style-type: none">★ La trainée augmente sur l'aile qui se lève ; à cause de la trainée induite résultant de l'augmentation de portance due à la position baissée de l'aileron <p>3. Remède</p> <ul style="list-style-type: none">★ Action sur le palonnier côté virage
<p>Roulis Induit</p>	<p>1. Effet</p> <ul style="list-style-type: none">★ En virage, l'inclinaison à tendance à augmenter <p>2. Cause</p> <ul style="list-style-type: none">★ L'aile extérieure au virage va plus vite que l'aile intérieure, ce qui provoque une augmentation de portance sur l'aile haute, et tend donc à incliner davantage l'avion <p>3. Remède</p> <ul style="list-style-type: none">★ Après stabilisation du virage, légère action du manche vers l'extérieur du virage

Procédure de virage (1)

Anti-collision	1. Regarder jusqu'à l'empennage ★ « Sécurité à droite/gauche, virage »	
Mise en virage	En palier	1. Inclinaison max selon inclinaisons opérationnelles 2. Assiette : tirer un peu le manche ★ Pour conserver l'altitude de palier 3. Puissance : ajouter un filet de gaz ★ Pour maintenir la vitesse (l'assiette a augmenté) 4. Symétrie : action sur le palonnier coté virage (si besoin) ★ Pour maintenir la symétrie du vol
	En montée	1. Inclinaison max 20° 2. Assiette : rendre un peu la main ★ Pour conserver le taux de montée 3. Symétrie : action sur le palonnier coté virage (si besoin) ★ Pour maintenir la symétrie du vol
	En descente	1. Inclinaison max : selon inclinaisons opérationnelles 2. Assiette : conserver l'assiette de descente 3. Symétrie : action sur le palonnier coté virage (si besoin) ★ Pour maintenir la symétrie du vol

Procédure de virage (2)

<p>Virage stabilisé</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relâcher l'action sur les ailerons (manche à peu près au neutre)
<p>Sortie de virage</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cap d'arrêt = cap voulu $-+ \phi/3$ 2. Appliquer une inclinaison opposée au virage 3. Revenir à inclinaison nulle et contrôler l'assiette

Circuit visuel

<p>3/4</p>	<p>Ext - Badin - Ext - Bille - Ext - Gyro</p>

Procédure de virage : gestion des problèmes

Dérapiage intérieur ou Glissade

1. **Signe :**
 - ★ Bille à l'intérieur du virage
2. **Cause :**
 - ★ Action sur les ailerons trop importante par rapport à celle sur les palonniers
3. **Effet :** Comme le lacet inverse
4. **Remède :** Relacher le palonnier coté virage

Dérapiage extérieur ou Dérapiage

1. **Signe :**
 - ★ Bille à l'extérieur du virage
2. **Cause :**
 - ★ Action sur les palonniers trop importante par rapport à celle sur les ailerons
 - ★ **ATTENTION DANGER :** Risque de départ en VRILLE (!)
3. **Effet :** opposé du lacet inverse
4. **Remède :** Appuyer sur le palonnier coté virage ET réduire l'inclinaison

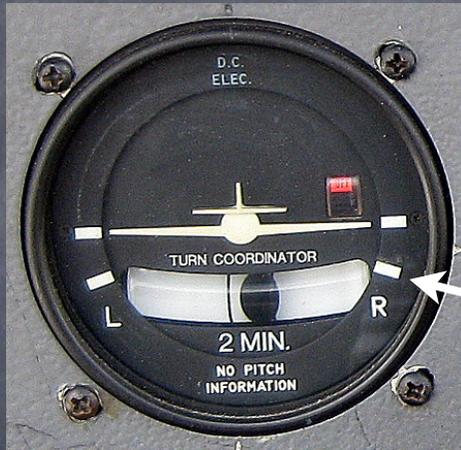
Inclinaisons opérationnelles (F-GGQU)

Inclinaison ϕ	0	30	45	60
Facteur de charge n	1	1,15	1,4	2
Vitesse de décrochage (V_{s1})	88	95	105	125
Vitesse de décrochage (V_{s0})	78	84	93	110

À retenir :

À $1,45 V_s$, pour $\phi = 37^\circ$, il y a 30% de marge par rapport à V_s

Virage au taux standard



Virage au taux standard (taux 1) :
360° en 2 min

Formule du virage aux taux 1 : inclinaison = 15% V_i (kt)

Décollage

Procédure
Influence du vent

Procédure de décollage (1)

Briefing
Pilote
avant
décollage

1. Lieu et piste

- ★ « Je suis à Toussus LFPN piste 25G »
- ★ « État de la piste propre et sec / mouillé »

2. Vent

- ★ « Vent de 10 kt du 280, soit 5 kt de vent de travers droite que je compense en mettant le manche à droite »

3. Situation normale

- ★ « **En situation normale** : j'effectue la rotation à 110 km/h, puis montée Pente Max 130 jusqu'à 800 ft, puis P/T/V et monté Vz Max 150 jusqu'à ...
 - 1500 ft. Sortie de zone Sud (ou Ouest) Dampierre» ou
 - 1200 ft et je m'intègre dans le tour de piste»

4. Anomalie avant la rotation

- ★ « En cas d'anomalie avant la rotation : j'annonce et j'effectue un arrêt décollage : Tout Réduit et j'utilise les freins»

5. Anomalie après la rotation

- ★ « En cas d'anomalie après la rotation :
- ★ si le moteur le permet j'annonce et j'effectue un tour de piste main gauche et je reviens me poser en 25G »
- ★ si le moteur le permet pas je rends la main et je me pose dans les champs droit devant +/- 10° »

Procédure de décollage (2)

Clairances

1. Contacter la Tour 120.750 pour s'annoncer prêt

★ PIL : «F-QO, au point d'arrêt 25G, prêt au départ»

2. Clairance d'alignement : s'aligner et attendre

★ TWR : "F-QO, alignez-vous 25G derrière l'avion en finale et attendez"

★ PIL : «Derrière le trafic en finale, je m'aligne derrière et j'attends, F-QO»

Clairance de décollage : s'aligner et poursuivre jusqu'au décollage

★ TWR : "F-QO, alignez-vous et décollez 25G"

★ PIL : «Je m'aligne 25G et je décolle»

Demande de décollage immédiat : s'aligner et décoller immédiatement

★ TWR : «F-QO, prêt pour un immédiat ? »

★ PIL : «Affirme, F-QO»

★ TWR : "F-QO, alignez-vous et décollez 25G ?"

★ PIL : «Je m'aligne 25G et je décolle»

Alignement

1. Pénétrer sur la piste

★ « Clair à droite »

★ «Recherche du maximum de piste»

2. S'aligner au centre

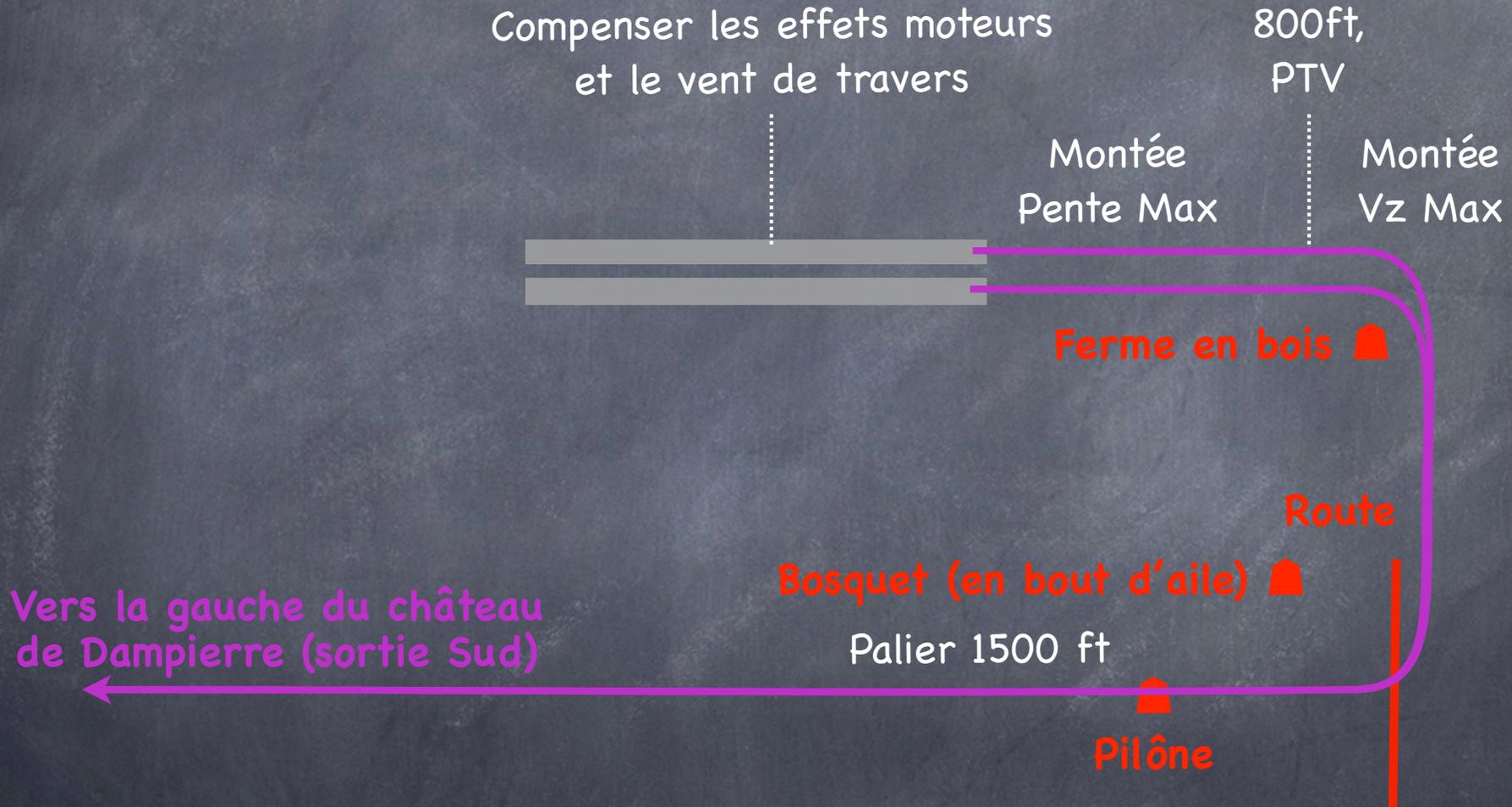
Procédure de décollage (3)

<p>Check-List Décollage</p>	<p>1. Pompe ON / Volets 1er CRAN / Transpondeur</p>
<p>Compas</p>	<p>1. Vérifier le compas au QFU 2. Caler le gyrocompas au QFU</p>
<p>Horaire</p>	<p>1. Noter l'horaire de décollage</p>
<p>Accélération</p>	<p>1. Plein Gaz 2. Ne pas tirer sur le manche 3. Palonnier à droite pour contrer les effets moteur</p>
<p>Vérifications pendant accélération</p>	<p>1. Tachymètre > 2200 RPM ★ « 2200 puissance disponible » 2. T huile, P huile, P essence ★ « Planche moteur dans le vert » 3. Badin ★ « Badin actif » 4. Alarmes visuelles ★ « Pas d'alarme, je poursuis »</p>

Procédure de décollage (4)

<p>Rotation</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. À $V_i = V_r = 110$, lever l'avion ★ « 110 rotation » 2. Contrôle Vario ★ « Vario positif »
<p>Montée initiale</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assiette montée pente max dès que $V_i = 130$ 2. Bien garder l'axe la piste (DANGER sur la parallèle) 3. Monter jusqu'à 800ft (à LFPN, hauteur 300 ft) 4. Prendre l'assiette de montée V_z max 5. Pompe OFF, Train RENTRÉ, Volets LISSES ★ « 800ft Pompe, Train, Volets » 6. Monter jusqu'à l'altitude voulue : <ul style="list-style-type: none"> ★ Tours de piste 1200 ft ★ Vol local/ voyage : 1500 ft

Ex : décollage en 07D



Procédure de décollage : gestion du vent

Vent de travers

1. **À la rotation : manche dans le vent**
 - ★ Pour garder l'axe de piste

Atterrissage

Finale

Arrondis

Gestion des problèmes

Gestion du vent

Dynamique de l'atterrissage

❖ Formule du plan descente : pente (%) = V_z (ft/min) / V_{sol} (kt)

Procédure de Finale (1)

<p>Décision (à tout moment)</p>	<p>1. SI LA PISTE EST LIBRE : s'annoncer en finale ★ «F-QO en finale 25G»</p> <p>2. SINON, procédure de remise de gaz ★ «Piste occupée, je remets les gaz, F-QO»</p>
<p>Vitesse</p>	<p>1. Maintenir la vitesse de finale</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ En théorie : vitesse en finale = 1.3 x Vs en configuration atterrissage ★ En pratique : <ul style="list-style-type: none"> - Premier tiers : 130 - Deuxième tiers : 120 - Troisième tiers 110 - Puissance 1700
<p>Axe</p>	<p>1. Maintenir la trajectoire alignée sur l'axe de piste</p> <p>Contrôles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ La piste apparait comme un trapèze symétrique ★ La hauteur du trapèze est perpendiculaire à l'horizon <p>Attention, par vent de travers le nez de l'avion n'est pas aligné avec la piste</p>

Procédure de Finale (2)

Plan

1. Prendre le plan 3°/5%

Contrôles :

- ★ PAPI 2 rouges / 2 blanches
- ★ Point d'aboutissement 3cm sous l'horizon
- ★ $V_i = 130$ et $V_z = 350$ ft/min
- ★ Bonnes proportions de la piste en trapèze
- ★ Être à 300 ft de hauteur par nautique du seuil de piste

2. Rester sur le plan par des corrections légères et fréquentes

Actions

- ★ Piloter la vitesse avec les gaz : ± 100 RPM \rightarrow ± 10 km/h
- ★ Piloter la V_z avec l'assiette : ± 1 cm d'assiette \rightarrow ± 100 ft/min

Contrôles

- ★ Proportions du trapèze inchangées
- ★ Point d'aboutissement fixe sur le pare-brise

Procédure de Finale (3)

Configuration atterrissage	Quand Axe, Vitesse et Plan sont stabilisés 1. Volets 2e CRAN en augmentant l'assiette à piquer
Check-List de finale	1. Pompe ON, Train SORTI, Volets 2e CRAN

Procédure de Finale : Gestion des problèmes

<p>Passage sous le plan</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Prendre l'assiette de palier2. Ajout NOTOIRE de puissance pour maintenir la Vi3. Reprendre le plan et adapter la puissance et la vitesse pour y rester
<p>Passage au dessus du plan</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Prendre une assiette à piquer2. PETITE réduction de puissance pour maintenir la Vi3. Reprendre le plan et adapter la puissance et la vitesse pour y rester

Procédure de Finale : Gestion du vent

Vent de travers

1. Manche dans le vent

- ★ Correction de dérive stabilisée (vol en crabe)
- ★ Inclinaison nulle
- ★ Dérapage nul (bille au centre)
- ★ Trajectoire alignée avec la piste

2. À l'approche du sol, réduire la correction de dérive

- ★ Légères et rapides variations d'inclinaison
- ★ Pour contrer l'effet de sol

Vent de face

DANGER : chute du vent faisant baisser brusquement la portance

1. Augmenter la vitesse de finale

En théorie

- ★ Vent > 10kt => +5 km/h à la V_i
- ★ Vent > 20kt => +10 km/h à la V_i

En pratique (10kt de vent de travers) :

- ★ Bien rester à $V_i = 130$ jusqu'au seuil de piste
- ★ $V_z = 300$ pour rester sur le plan

Procédure Arrondis-décélération

Arrondis	<p>L'arrondis sert à maintenir la portance constante malgré la diminution de vitesse</p> <ol style="list-style-type: none">1. Au seuil de piste : réduire progressivement les gaz jusqu'à TR
Palier de décélération	<ol style="list-style-type: none">1. À 1m de hauteur, effectuer un palier2. Tenir le palier en tirant doucement le manche <p>★ Ne jamais rendre la main.</p>
Toucher	<p>Après 4 à 5 secondes, l'avion s'enfonce doucement et le train principal touche la piste. Le manche est en butée à cabrer.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Maintenir le manche en butée à cabrer <p>★ Jusqu'à ce que la roulette de nez retombe toute seule</p>
Décélération au sol	<ol style="list-style-type: none">1. Centrer l'avion au palonnier2. Obtenir une vitesse contrôlée (freiner si nécessaire)3. Dégager la piste

Procédure Arrondis-Décélération : Gestion des problèmes

**Remontée légère
pendant le palier**

1. NE PAS RENDRE LA MAIN
2. Remettre un filet de gaz
 - ★ Pour éviter un décrochage
 - ★ Pour augmenter la trainée
3. Attendre que le train principal touche
4. En cas de problème : procédure de remise de gaz

**Remontée
importante
pendant le palier**

1. NE PAS RENDRE LA MAIN
2. Procédure de remise de gaz

Atterrissage dur

1. Si touchée $V_z > 600$, faire examiner l'avion

Procédure Arrondis-Décélération : Gestion du vent

Vent de travers

Palier de décélération

1. Maintenir le vol en crabe
2. Mettre du pieds vers l'axe
 - ★ Le palier se fait donc incliné dans le vent, assiette à cabrer et palonnier vers l'axe de piste

Plus la vitesse diminue, plus l'amplitude de l'action sur les commandes doit augmenter

«Manche au vent, pieds contraire»

Vent de travers

Toucher

1. Juste avant le toucher du train principal : décrocher
 - ★ Inclinaison nulle
2. Toucher en premier avec le train principal coté vent
 - ★ Grâce au manche dans le vent

Tours de piste

Tour de piste rectangulaire

Exemple à Toussus

Tour de piste standard

Procédure Tour de piste rectangulaire (LFPN) (1)

Montée initiale	<ol style="list-style-type: none">1. Montée Pente max jusqu'à hauteur 300 ft<ul style="list-style-type: none">★ A 300 ft « Pompe OFF, Train RENTRÉ, Volets LISSES »2. Montée Vz max jusqu'à 1200 ft (Cf. Procédure de décollage)
Vent traversier	<ol style="list-style-type: none">1. Premier virage<ul style="list-style-type: none">★ « Sécurité à droite/gauche, virage »★ Inclinaison max 20°2. À 1200 ft : Palier croisière<ul style="list-style-type: none">★ Gaz 2450
Vent arrière	<ol style="list-style-type: none">1. Deuxième virage<ul style="list-style-type: none">★ « Sécurité à droite/gauche, virage »★ Bon éloignement : saumon sur la piste2. Annonce<ul style="list-style-type: none">★ « F-QO en début de vent arrière » (Pas fait à Toussus)3. En milieu de vent arrière : Palier Attente<ul style="list-style-type: none">★ Réchauffe Carbu★ Gaz 2000

Procédure Tour de piste rectangulaire (LFPN) (2)

<p>Vent arrière</p>	<p>4. Quand $V_i = 150$: Palier Approche</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ « Arc blanc 150 : pompe ON, Train SORTI, Volet 1er CRAN » ★ Gaz : 100 RPM de plus ★ 5mm d'assiette à piquer
<p>Étape de Base</p>	<p>1. Troisième virage</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ « Sécurité à droite/gauche, virage » ★ Inclinaison max 37° <p>2. Amorcer la descente</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ Gaz : 1700 RPM ★ $V_i = 150$ ★ $V_z = 500$ ★ « F-QO en (début de) base 25 »
<p>Dernier virage</p>	<p>1. Virer en descente pour s'aligner avec l'axe de piste</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ « Sécurité à droite/gauche, virage » ★ Inclinaison max 37° (en pratique 30°) RISQUE DE DÉCROCHAGE ★ $V_i = 150$ (sécurité) ★ Altitude à LFPN : 950ft
<p>Finale</p>	<p>1. Descente finale (cf. Procédure d'atterrissage)</p>

Procédure Tour de piste rectangulaire (LFPN) : Gestion du vent

<p>Étape de base</p>	<p>TODO Vent arrière : volets 2e CRAN pour augmenter la trainée et ralentir l'avion</p>
<p>Dernier virage</p>	<p>TODO Vent arrière (en base) : virer un peu AVANT Vent de face (en base) : virer un peu APRÈS Finir aligné avec l'axe de piste Mieux vaut undershooter qu'overshooter (À contrôler et approfondir)</p>
<p>Finale</p>	

Tour de piste - Rectangulaire - Exemple LFPN

Dernier virage

950 ft, 150 km/h, $\phi_{\max}=37^\circ$
V:2 + assiette à piquer

300 QFE
PG/Enlever RC/Volets 1 P=On/T:Rentré/V:0



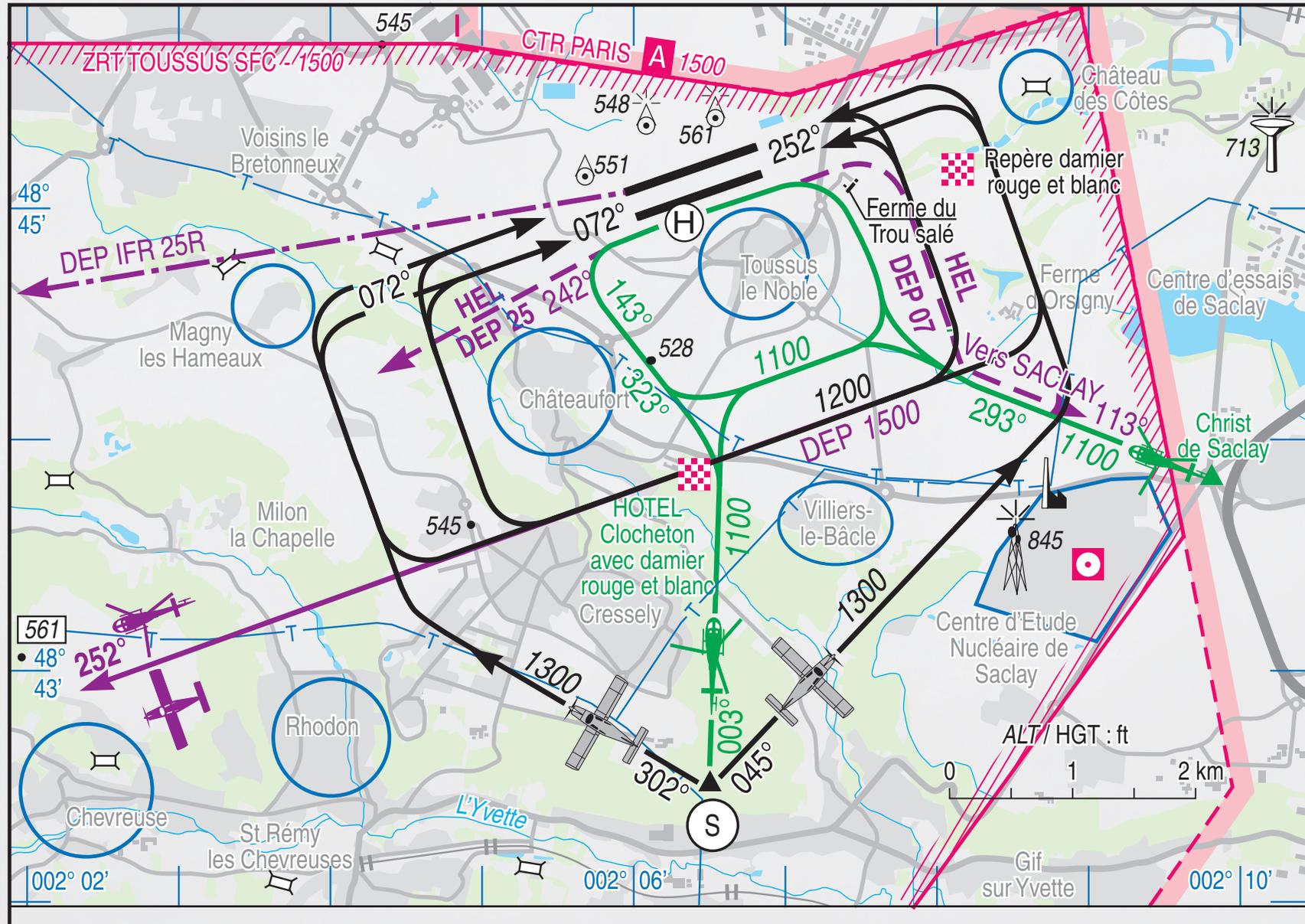
TOUSSUS LE NOBLE

AD2 LFPN ATT 01

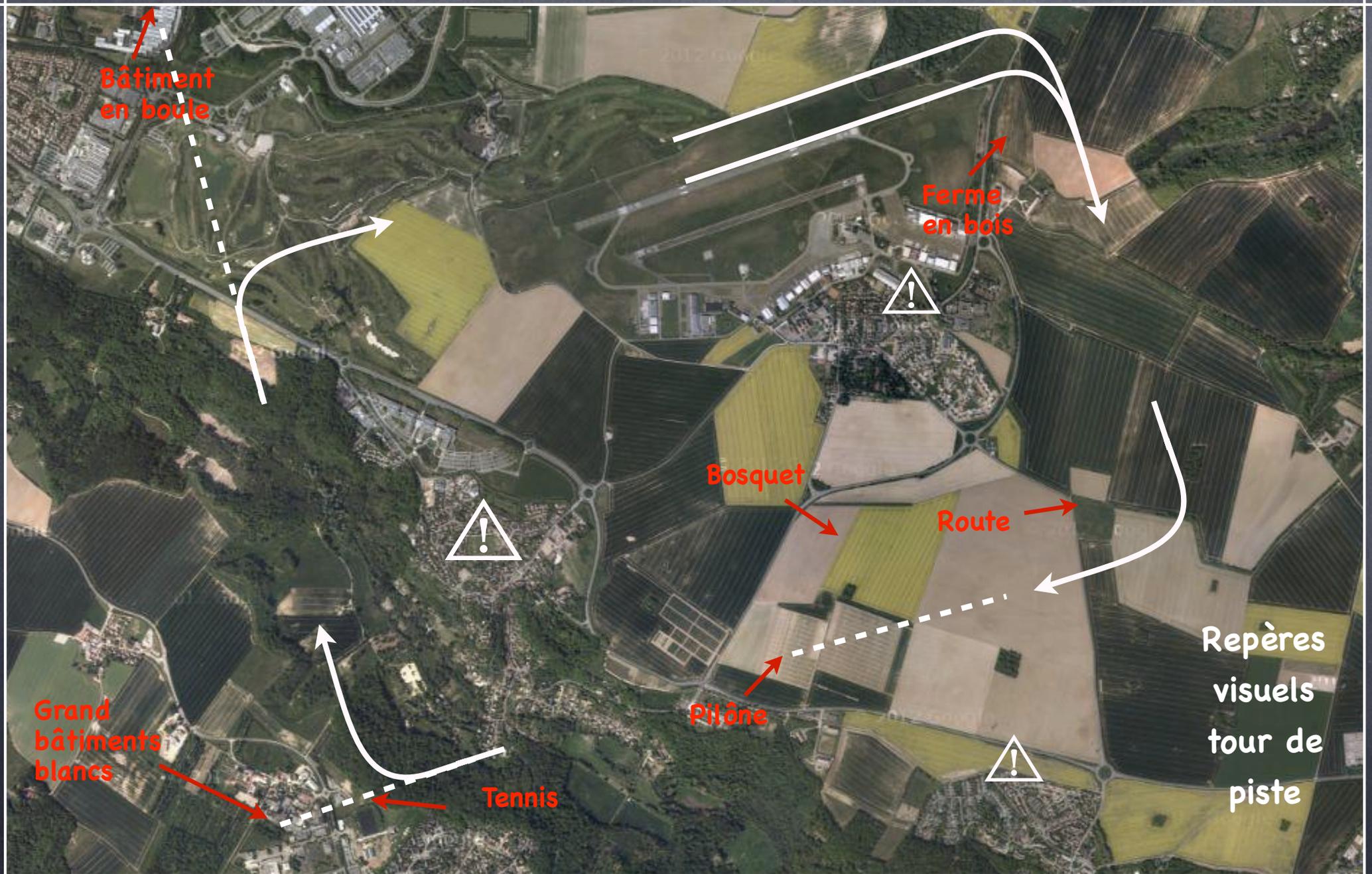
ATTERRISSAGE A VUE

Visual landing

12 JAN 12



Tour de piste - Rectangulaire - Exemple LFPN



Repères

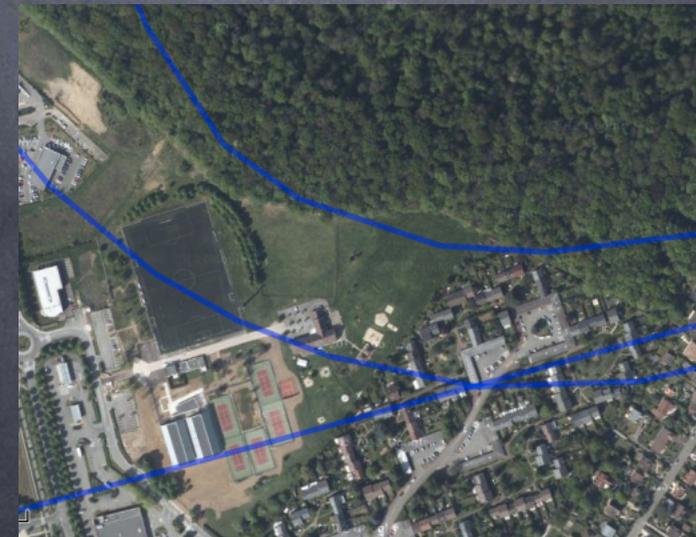


La boule
Axe de base 07



Le château
Repère intérieur Virage base 07

Les tennis
Axe vent traversier 07



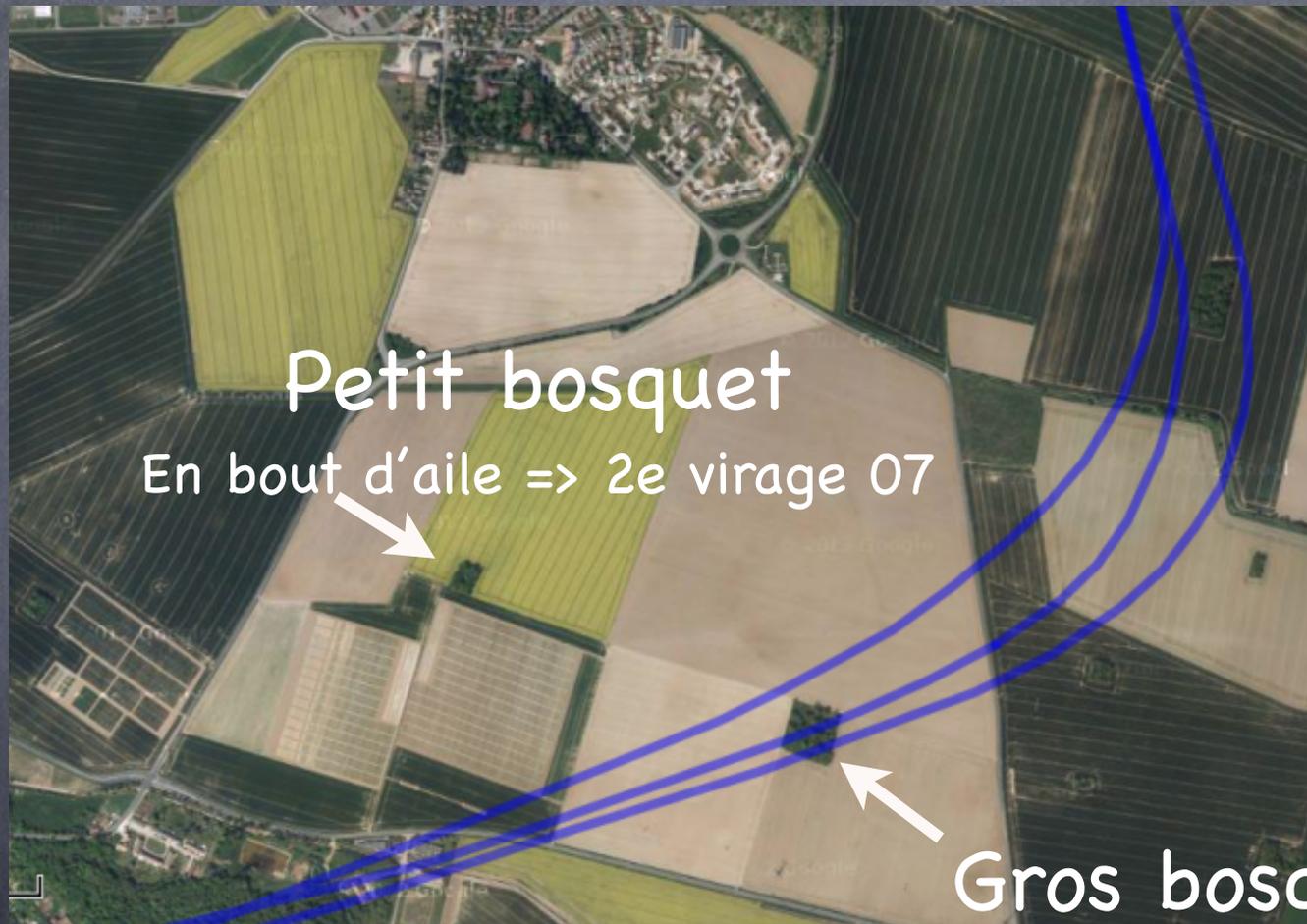
Repères



Bâtiments blancs
Axe vent traversier 07

Les tennis
Axe vent traversier 07

Repères



Petit bosquet
En bout d'aile => 2e virage 07

Gros bosquet

Passé => début virage 3° virage 25

Repères

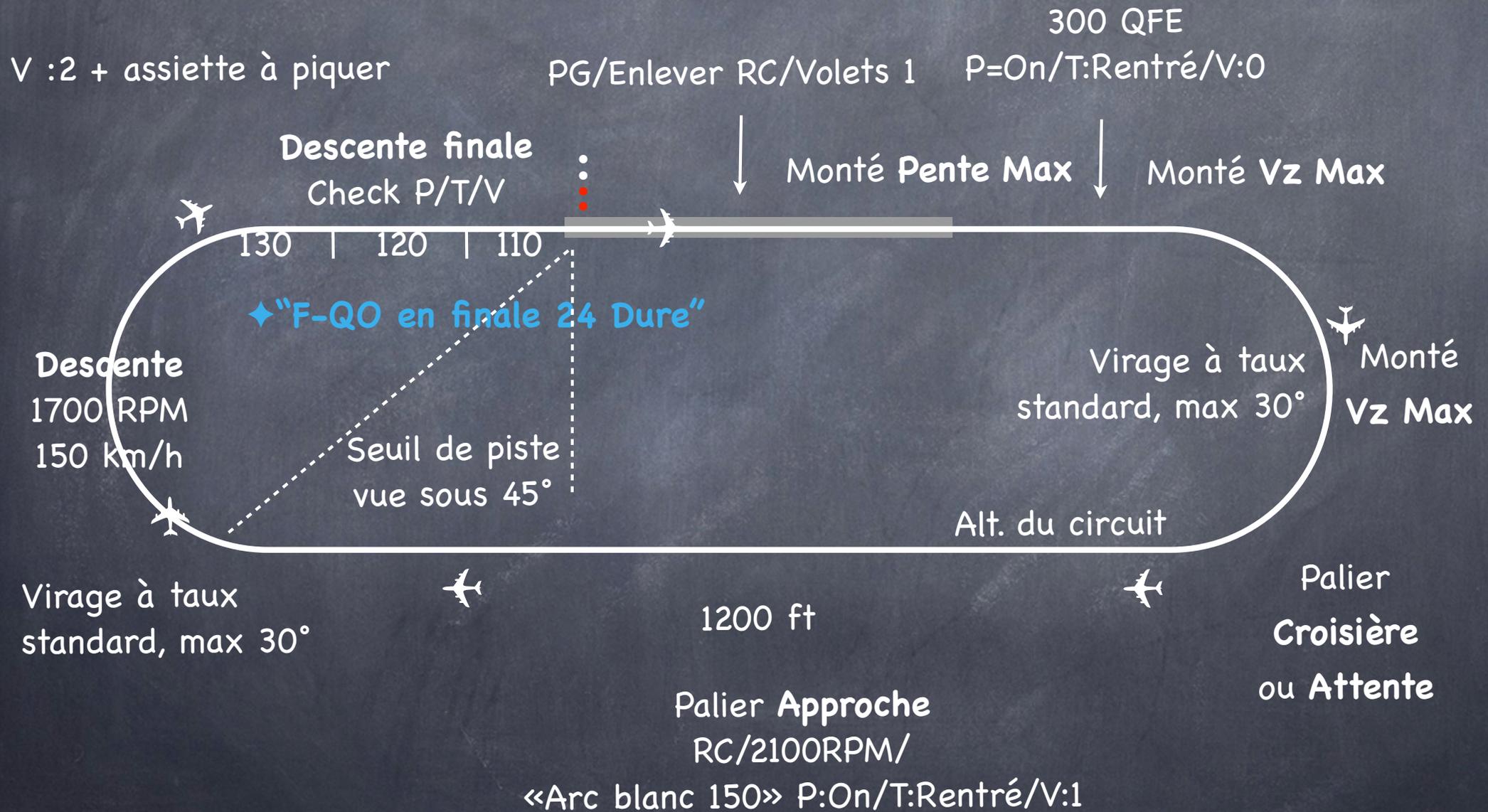


Troisième virage 07

Procédure Tour de piste standard

Montée initiale	TODO
Premier virage	TODO
Vent arrière	TODO
Deuxième virage	TODO
Finale	TODO

Tour de piste - Standard - Exemple



Vol local

Départ de LFPN
Arrivée à LFPN

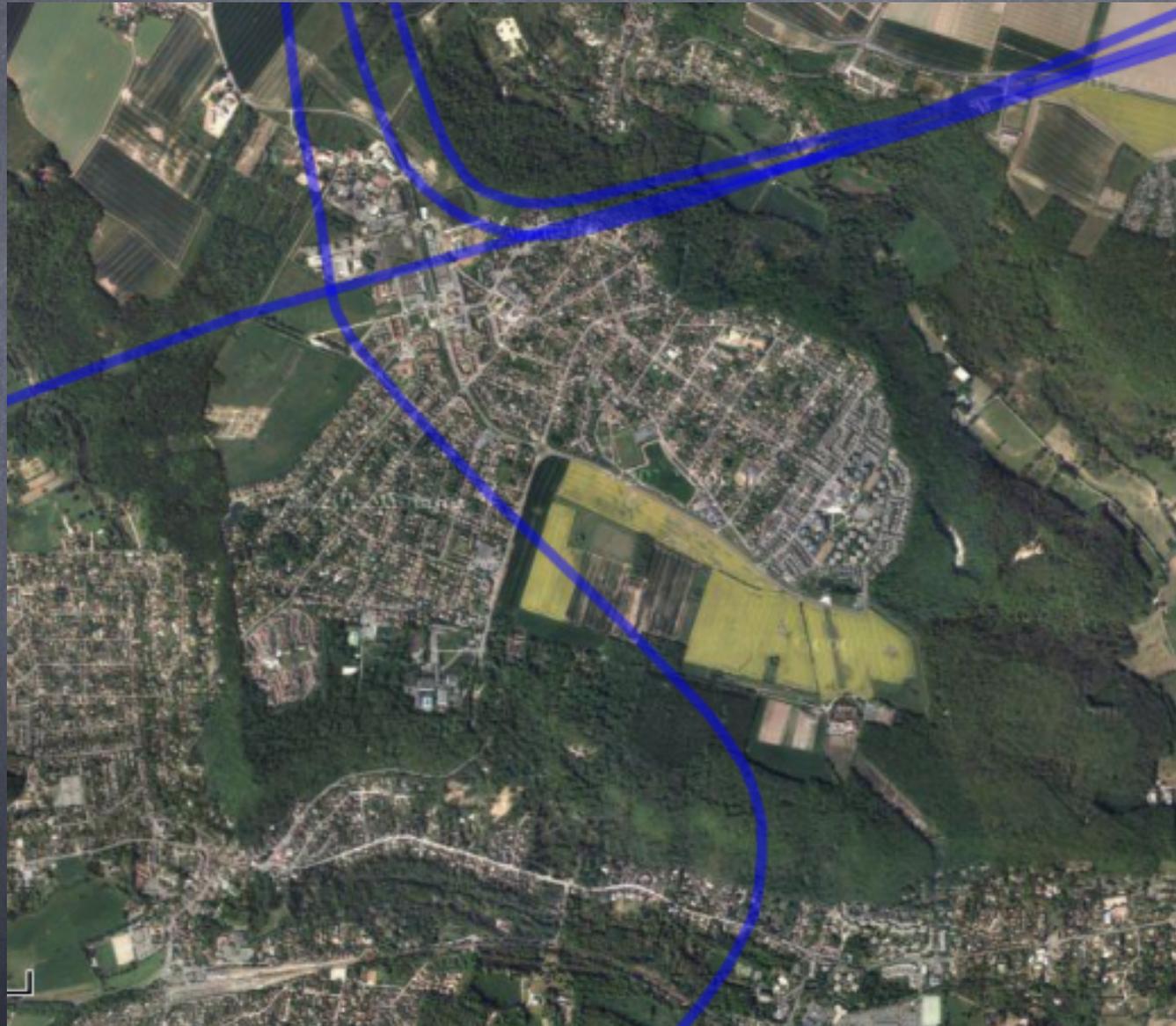
Procédure Départ de LFPN

Départ 07	<ol style="list-style-type: none">1. Décollage 07 D/G2. Montée jusqu'à 1500 en suivant : ★ Vent traversier et vent arrière3. Dans la ZRT : palier croisière à 15004. Sortie SUD (À gauche du château de Dampierre)
Départ 25	<ol style="list-style-type: none">1. Décollage 25 D/G2. Montée jusqu'à 15003. Dans la ZRT : palier croisière à 15004. Sortie OUEST (À droite du château de Dampierre)

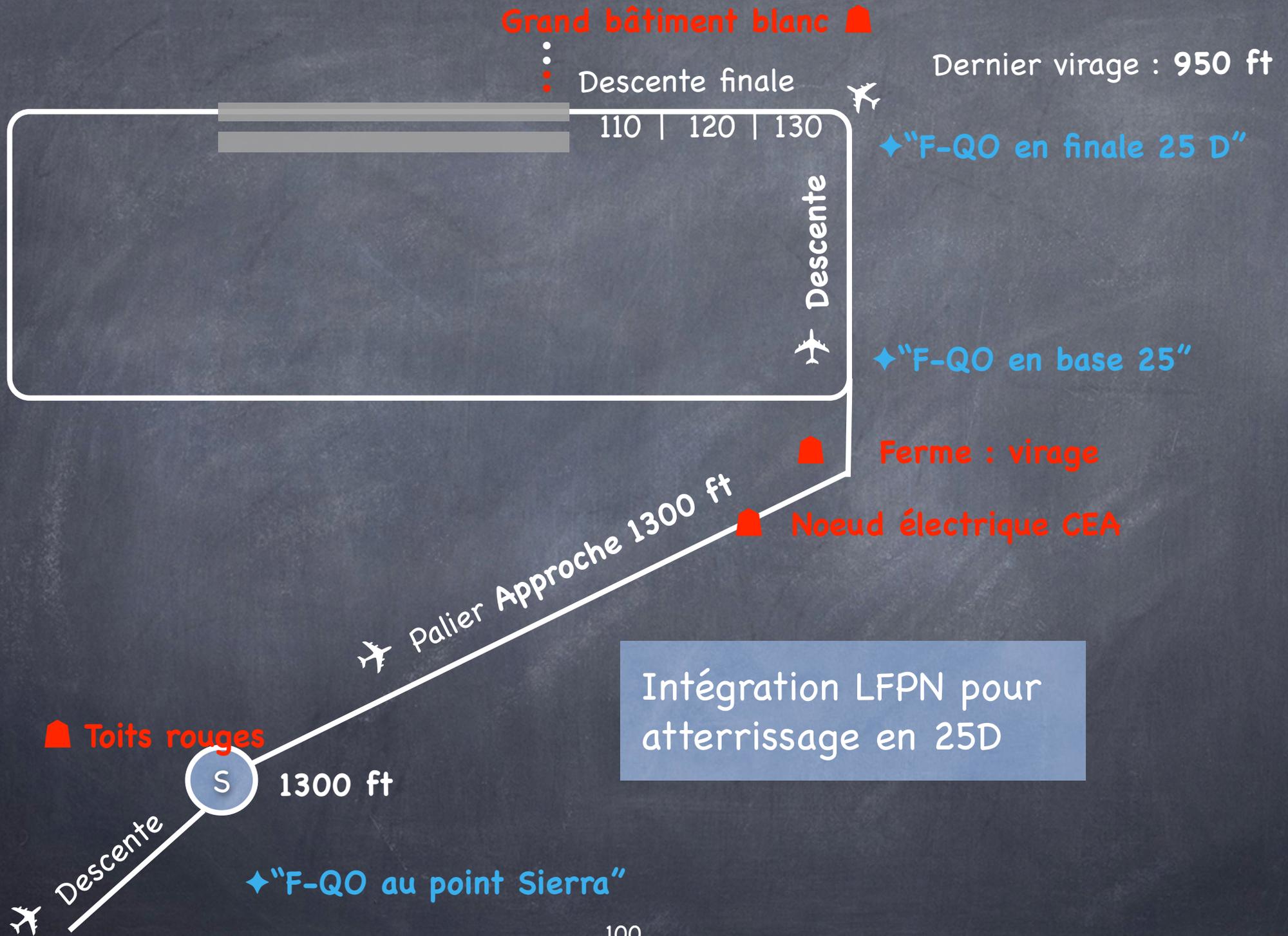
Procédure Arrivée à LFPN

Approche par SIERRA	TODO
Passage SIERRA	TODO
Intégration 07 / 25	TODO

Repères intégration 07

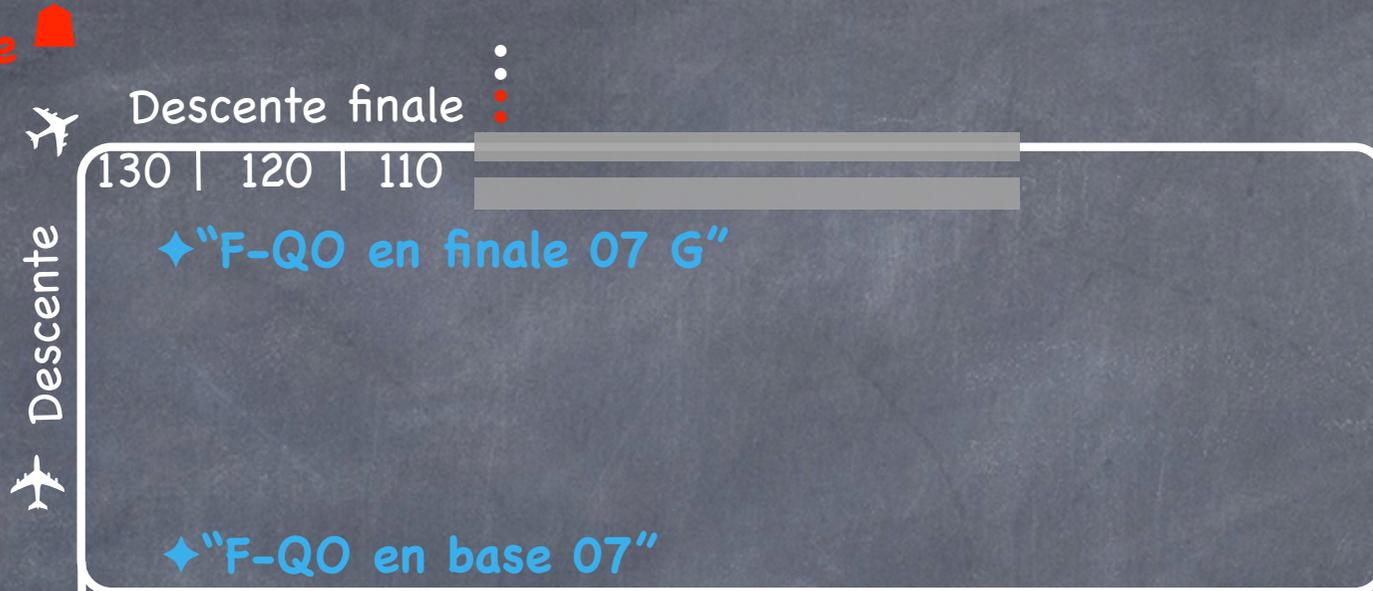


Vol local - Arrivée à LFPN - Intégration 25



Bâtiment en boule

Dernier virage :
950 ft



Terrains de tennis
et château

Agglomération

Champs

Toits rouges



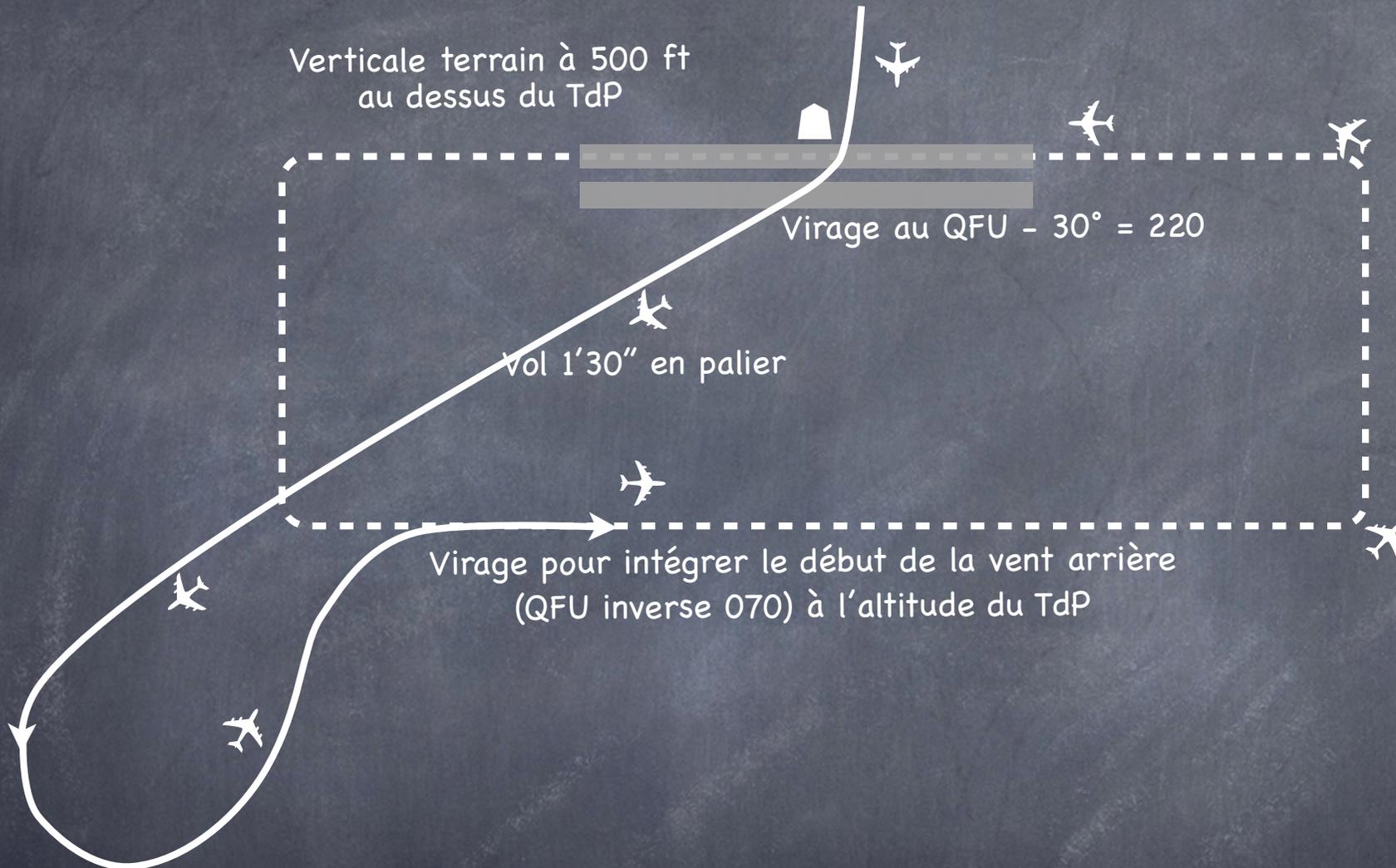
1300 ft

Terrain de foot artificiel

"F-QO au point Sierra"

Intégration LFPN pour
atterrissage en 07G

Vol local - Intégration en chaussette



Virage jusqu'au QFU inverse - 45° =
070 - 45° = 025
Début de descente jusqu'à l'altitude
du TdP

Intégration «en chaussette»
pour atterrissage en 25D

Voyage

Navigation
Gestion du vol

TODO

M	Mixture		Selon Altitude
E	Essence	P	Pompe
		A	Autonomie
		P	Pression
G	Gyrocompas		Recaler par rapport au compas (en palier rectiligne)
A	Altitude	A	Altitude correcte ?
		C	Calage correct ?
R	Régime moteur	R	Adapté ?
	Réchauffe	R	Poussée froid ou tirée chaud ?
	Radio	R	Fréquences correctes ?

Situations particulières

Remise de gaz
Effet de la pluie
Panne moteur
Décrochage

Procédure Remise de gaz

Décision	<ol style="list-style-type: none">1. Du pilote2. De la Tour<ul style="list-style-type: none">★ «F-QO remettez les gaz ...★ ... entre les pistes» ou★ ... au Sud des pistes»
Actions	<ol style="list-style-type: none">1. Réchauffe carbu Poussé Froid2. Assiette de palier3. Plein Gaz4. Attendre Vi = 130 (rester en palier 1à3s)5. Montée Pente Max
Annonce	<ol style="list-style-type: none">1. Annonce :<ul style="list-style-type: none">★ «F-QO je remets les gaz »★ L'annonce ne doit en aucun cas retarder l'action

- ❖ **Modifie le profil aérodynamique de l'aile :**
 - Augmente le C_x et diminue le C_z
 - Cf. Manuel de vol l'impact sur les performances

Procédure Panne Moteur au Décollage

<p>Avant la rotation</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Gaz TOUT REDUIT<ul style="list-style-type: none">★ Compenser les effets moteurs pour rester sur l'axe2. Message<ul style="list-style-type: none">★ «F-QO décollage interrompu»3. Freinage adapté
<p>Après la rotation (anomalie mineure)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Effectuer un tour de piste<ul style="list-style-type: none">★ Altitude adaptée selon situation2. Message<ul style="list-style-type: none">★ «F-QO anomalie au décollage, j'effectue un TdP adapté»3. Procédure d'atterrissage normale
<p>Après la rotation (anomalie majeure)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Rendre la main et recherche la vitesse de finesse max = 1502. Atterrir droit devant $\pm 10^\circ$ NE PAS FAIRE DEMI TOUR !3. Procédure d'atterrissage moteur coupé<ul style="list-style-type: none">★ En cas de perte partielle de puissance, ne pas toucher la manette des gaz pour conserver la puissance existante

❖ En croisière : si terrain devant

- ❖ Vent de face : majorer la vitesse de finesse max
- ❖ Vent arrière : minorer la vitesse de finesse max

TODO

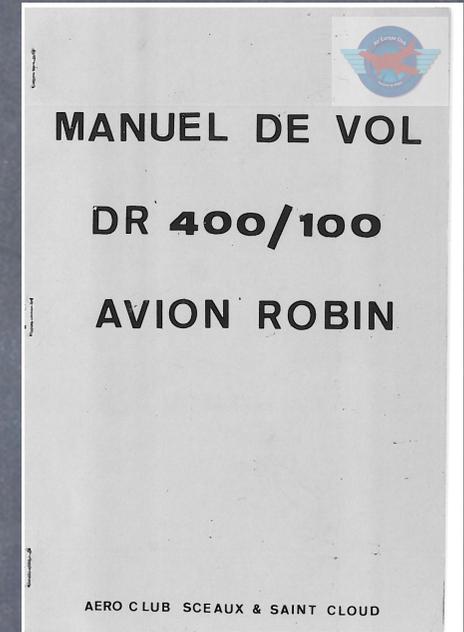
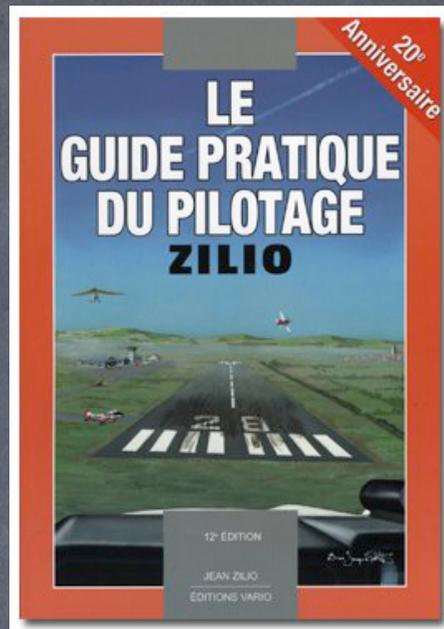
TODO

TODO

TODO

Références

- ❖ Manuel du pilote d'avion, 15e édition - Cépaduès
- ❖ Guide pratique du pilotage, 14e édition - J. Zilio - Vario
- ❖ Manuel de vol DR400-120
- ❖ Cours de pilotage d'Air Europ Club
- ❖ Photos des appareils d'Air Europ Club



		AIR EUROP CLUB MANUEL FORMATION DE L'ECOLE DE PILOTAGE		Page :	PG
		Edition :	1		
		Amendement :	0		
		Date :	01/10/12		

AIR EUROP CLUB

**MANUEL FORMATION
DE L'ECOLE DE PILOTAGE**

Tome 1 – PPL-A

Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur	
Nom :	Date :	Nom :	Date :	Nom :	Date :
RAYMOND P.	01/10/12		5/09/12	RAYMOND P.	01/10/12
Signature		Signature		Signature	
		Commission Ecole de Pilotage			