

Programme de formation

*Good pilot*

# FORMATION AU PPL et LAPL

- Livret de briefing

Extraits du livre

Thibault PALFROY

*Good pilot*

Éditions **JPO**

Version 6.0

ANNEXE AU MANUEL DE FORMATION

# FORMATION AU PPL et LAPL (INITIAL)

LIVRET DE BRIEFING

Candidat·e AB INITIO

Version 6.0 – juin 2023

**ÉDITIONS JPO**

[www.editions-jpo.com](http://www.editions-jpo.com)

EAN: 9782373011913

ISBN : 978-2-37301-191-3

Pour toute remarque ou modification vous pouvez contacter l'auteur : Thibault PALFROY

[thibault@goodpilot.fr](mailto:thibault@goodpilot.fr)

# SOMMAIRE DES PROGRAMMES

MANIABILITÉ

TOURS DE PISTE

NAVIGATION

TITRE		THÈME DU PROGRAMME
Formation PPL	Formation LAPL	

## PHASE 1 – MANIA/TOURS DE PISTE

À la fin de cette phase, vous devez être capable de commencer l'étude des pannes en tours de piste.

MANIA 1	MISE EN ŒUVRE, ROULAGE, VOL D'ACCOUTUMANCE ASSIETTE – INCLINAISON – LIGNE DROITE
MANIA 2	UTILISATION DU MOTEUR ET COMPENSATION
MANIA 3	ALIGNEMENT ET DÉCOLLAGE ASSIETTE – VITESSE ET ASSIETTE – TRAJECTOIRE
MANIA 4	RELATION PUISSANCE – VITESSE – INCIDENCE CHANGEMENTS DE CONFIGURATION
MANIA 5	PALIER, MONTÉE ET DESCENTE CONTRÔLE DU CAP
MANIA 6	VIRAGES EN PALIER, MONTÉE ET DESCENTE SYMÉTRIE DU VOL RELATION DANS LE VIRAGE
MANIA 7	VOL LENT À DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS
TDP 1	APPROCHE À 1,3Vs APPROCHE INTERROMPUE
TDP 2	TOURS DE PISTE CHARGEMENT, CENTRAGE ET STABILITÉ LONGITUDINALE
MANIA 8	DÉCROCHAGES ET APPROCHES DU DÉCROCHAGE VIRAGES À GRANDE INCLINAISON

## PHASE 2 – PANNES EN TOUR DE PISTE

À la fin de cette phase, vous devez avoir assimilé les exercices basiques de panne et être capable de faire un tour de piste en solo avec des conditions météorologiques favorables.

TDP 3	PANNES MOTEUR APRÈS DÉCOLLAGE PANNE VOILETS
MANIA 9	VOL MOTEUR RÉDUIT MONTÉES ADAPTÉES
TDP 4	PANNE D'ANÉMOMÈTRE PTL
TDP 5	PTE/PTU PANNE RADIO
TDP 6	PTE FEU MOTEUR AU SOL
NAV 1	NAVIGATION PAR CHEMINEMENT VERS LE TERRAIN DE DÉROUTEMENT PRÉFÉRENTIEL TOUR DE PISTE
TDP 7	RÉVISION TOURS DE PISTE PANNES

## PHASE 3 – NAVIGATIONS

À la fin de cette phase, vous devez avoir assimilé la méthode de navigation planifiée et être capable de commencer l'étude des déroutements et pannes en navigation.

<b>SOLO 1</b>	<b>LE LÂCHER</b>
<b>NAV 2</b>	<b>NAVIGATION EN CHEMINEMENT VERS UN TERRAIN NON CONTRÔLÉ DÉCOLLAGE/ATTERRISSAGE ADAPTÉS</b>
<b>MANIA 10</b>	<b>VIRAGE ENGAGÉ APPROCHES DU DÉCROCHAGE</b>
<b>SOLO 2</b>	<b>TOURS DE PISTE PUBLIÉS EN SOLO</b>
<b>NAV 3</b>	<b>NAVIGATION À L'ESTIME VERS UN TERRAIN NON CONTRÔLÉ DÉCOLLAGE ADAPTÉ</b>
<b>SOLO 3</b>	<b>TOURS DE PISTE PUBLIÉS EN SOLO</b>
<b>NAV 4</b>	<b>NAVIGATION À L'ESTIME VERS UN TERRAIN CONTRÔLÉ UTILISATION DU LOG DE NAVIGATION UTILISATION DE FLANQUEMENTS ATTERRISSAGE ADAPTÉ</b>
<b>SOLO 4</b>	<b>VOL LOCAL EN SOLO</b>
<b>NAV 5</b>	<b>NAVIGATION À L'ESTIME VERS UN TERRAIN CONTRÔLÉ AVEC ATIS PASSAGE À LA VERTICALE D'UN VOR BRIEFING ARRIVÉE</b>
<b>SOLO 5</b>	<b>Non applicable</b> <b>VOL LOCAL EN SOLO</b>
<b>NAV 6</b>	<b>NAVIGATION VERS UN TERRAIN AFIS ATTERRISSAGE FORCÉ MOTEUR RÉDUIT</b>

## PHASE 4 – PANNES EN NAVIGATION

À la fin de cette phase, vous devez savoir gérer une navigation et être capable de faire une navigation en solo avec des conditions météorologiques favorables.

<b>SOLO 6</b>	<b>Non applicable</b> <b>VOL LOCAL EN SOLO</b>
<b>NAV 7</b>	<b>NAVIGATION EN NIVEAU DE VOL TRAJECTOIRE ANTIBRUIT ATTERRISSAGE FORCÉ MOTEUR RÉDUIT</b>
<b>SOLO 7</b>	<b>Non applicable</b> <b>VOL LOCAL EN SOLO</b>
<b>NAV 8</b>	<b>NAVIGATION ALLER-RETOUR VERS UN TERRAIN EXERCICE D'ÉGAREMENT</b>
<b>NAV 9</b>	<b>NAVIGATION ALLER-RETOUR VERS UN TERRAIN EXERCICE DE DÉROUTEMENT</b>
<b>NAV 10</b>	<b>PLAN DE VOL NAVIGATION AVEC DÉROUTEMENT</b>
<b>NAV 11</b>	<b>VFR ON TOP NAVIGATION AVEC DÉROUTEMENT</b>
<b>NAV GPS</b> (optionnel)	<b>NAVIGATION AVEC UTILISATION DU GPS EMBARQUÉ OU PORTABLE</b>
<b>MANIA 11</b>	<b>ATTERRISSAGE DE PRÉCAUTION HORS AÉRODROME RÉVISION DES EXERCICES DE MANIABILITÉ</b>
<b>NAV 12</b>	<b>NAVIGATION AVEC DÉROUTEMENT GESTION D'UNE ESCALE</b>

## PHASE 5 – NAVIGATIONS SOLO

À la fin de cette phase, vous devez avoir assimilé le programme de la formation pratique du PPL ou LAPL et **être capable de présenter l'examen avec le maximum de chances de réussite.**

<b>NAV SOLO 1</b>		<b>NAVIGATION SOLO ALLER-RETOUR VERS UN TERRAIN PROCHE</b>
<b>NAV 13</b>	<b>Non applicable</b>	<b>NAVIGATION ALLER-RETOUR VERS UN TERRAIN PERTE DE RÉFÉRENCES VISUELLES EXTÉRIEURES</b>
<b>NAV SOLO 2</b>	<b>Non applicable</b>	<b>NAVIGATION SOLO ALLER-RETOUR VERS UN TERRAIN</b>
<b>NAV SOLO 3</b>	<b>NAV SOLO 2</b>	<b>NAVIGATION SOLO DE PLUS DE : 150 NM EN 3 ÉTAPES (PPL) OU 80 NM EN 2 ÉTAPES (LAPL)</b>
<b>MANIA REV.</b> (optionnel)		<b>RÉVISION DES EXERCICES AU PROGRAMME DE L'EXAMEN</b>
<b>TEST BLANC</b>		<b>VOL DE RÉVISION TYPE TEST PPL(A) OU LAPL(A)</b>

### À SAVOIR - Organisation de la progression

- Un programme peut être **effectué en plusieurs vols** en fonction par exemple du temps de chaque vol, de la progression du stagiaire, etc.
- **À l'intérieur d'une phase** de la progression vous pouvez, en accord avec votre instructeur, **effectuer les programmes dans un ordre différent** (ex. : contraintes météorologiques, particularités de progression, etc.).
- Avant de passer à la phase de progression suivante **vous devez obligatoirement avoir atteint l'objectif pédagogique associé à la phase en cours.**

<b>ANNEXES</b> (à la fin du livre)	<b>Page</b>
<b>BILAN CARBURANT/ÉNERGIE</b>	ANNEXE-0
<b>PLAN DE BRIEFING (TYPE TEST PPL/LAPL)</b>	ANNEXE-1
<b>PERFORMANCES DÉCOLLAGE ET ATERRISSAGE</b>	ANNEXE-2
<b>CORRECTION DES PERFORMANCES DE DÉCOLLAGE ET D'ATERRISSAGE</b>	ANNEXE-3
<b>TOUR DE PISTE</b>	ANNEXE-4
<b>LOG DE NAVIGATION</b>	ANNEXE-5
<b>CHECK-LIST GÉNÉRIQUE (MODÈLE DR400)</b>	ANNEXE-6

Phase

# PHASE 1

Objectif

• À la fin de cette phase, vous devez être capable de commencer l'étude des pannes en tours de piste

TITRE	THÈMES DU PROGRAMME
MANIA 1	MISE EN ŒUVRE, ROULAGE, VOL D'ACCOUTUMANCE ASSIETTE – INCLINAISON – LIGNE DROITE
MANIA 2	UTILISATION DU MOTEUR ET COMPENSATION
MANIA 3	ALIGNEMENT ET DÉCOLLAGE ASSIETTE – VITESSE ET ASSIETTE – TRAJECTOIRE
MANIA 4	RELATION PUISSANCE – VITESSE – INCIDENCE CHANGEMENTS DE CONFIGURATION
MANIA 5	PALIER, MONTÉE ET DESCENTE CONTRÔLE DU CAP
MANIA 6	VIRAGES EN PALIER, MONTÉE ET DESCENTE SYMÉTRIE DU VOL RELATION DANS LE VIRAGE
MANIA 7	VOL LENT À DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS
TDP 1	APPROCHE À 1,3VS APPROCHE INTERROMPUE
TDP 2	TOURS DE PISTE CHARGEMENT, CENTRAGE ET STABILITÉ LONGITUDINALE
MANIA 8	DÉCROCHAGES ET APPROCHES DU DÉCROCHAGE VIRAGES À GRANDE INCLINAISON

## À SAVOIR - Organisation de la progression

- Un programme peut être **effectué en plusieurs vols**.
- **À l'intérieur d'une phase** de la progression vous pouvez, en accord avec votre instructeur, **effectuer les programmes dans un ordre différent**.
- Avant de passer à la phase de progression suivante **vous devez obligatoirement avoir atteint l'objectif pédagogique associé à la phase en cours**.

# PHASE 1

MANIA/TOURS DE PISTE

## Programme

# MANIA 1

Mise en œuvre, roulage et vol d'accoutumance  
Assiette – Inclinaison – Ligne droite

## Objectifs

- Découvrir les évolutions de l'avion au sol.
- Afficher et maintenir les assiettes de palier, montée et descente.
- Afficher et maintenir différentes inclinaisons, faire des lignes droites.

### Exercices en vol

Visite prévol extérieure et intérieure et installation à bord/évacuation

Utilisation des **check-lists** de l'avion et mise en route et chauffage du moteur

#### Roulage

Pilotage d'une **assiette**

Pilotage d'une **inclinaison**

Tenue de la **ligne droite** et **surveillance du ciel**

**Roulage** retour et **arrêt moteur**

**Tenue à jour** et utilisation des documents (**carnet de route**, **carnet de vol**)

# MANIA 1

Cours Good Pilot

Mise en œuvre, roulage et vol d'accoutumance  
Assiette – Inclinaison – Ligne droite

## 1. Diriger l'avion au sol : comment respecter le marquage et les consignes

Sur la plupart des avions, ce sont les **palonniers** qui dirigent la roulette de nez (ou de queue). En appuyant sur le palonnier gauche, l'avion va à gauche. Sur certains avions les palonniers sont reliés uniquement à la gouverne de direction et ne sont pas reliés à une roue directionnelle (roue avant non dirigée). Sur ces avions, pour tourner, vous utiliserez le débattement complet des palonniers puis **éventuellement les freins en dissymétrie** si nécessaire.

Lors du roulage et pour rouler droit, **regardez loin devant** sur le taxiway (comme en voiture sur l'autoroute) et ne focalisez pas votre attention juste devant l'avion.

### POSITION DES GOUVERNES AU ROULAGE EN FONCTION DU VENT

#### • Aileron

S'il y a du **vent de travers**, l'avion a tendance à se **comporter comme une girouette** (se mettre face au vent) et l'aile **au vent a tendance à se soulever** du fait de l'effet dièdre.

Pour contrer les effets du vent traversier au roulage il faut :

Maintenir une **pression constante sur le palonnier** pour contrer l'effet de girouette.

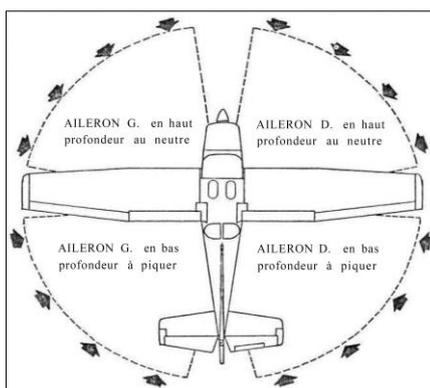
Mettre du **manche côté vent si ce dernier vient de l'avant**, ou **manche côté opposé si le vent vient de l'arrière**.

#### • Profondeur

Son positionnement est à définir en fonction du vent, du souffle de l'hélice et de la conception de l'avion. L'avion ne doit pas avoir tendance au basculement par l'avant et il doit pouvoir être dirigé.

 En général, les avions à **roue avant non dirigée nécessitent un allègement sur l'atterrisseur avant** et les avions à **roue avant dirigée nécessitent un chargement minimum sur l'atterrisseur avant** pour assurer l'activation de la dirigeabilité de la roue avant.

 Pour les **avions à train classique** il faut, pour assurer un bon contrôle de trajectoire, maintenir le manche arrière par vent de face et le manche avant par vent arrière si ce dernier est supérieur au souffle de l'hélice ( $\approx 15$  kt).

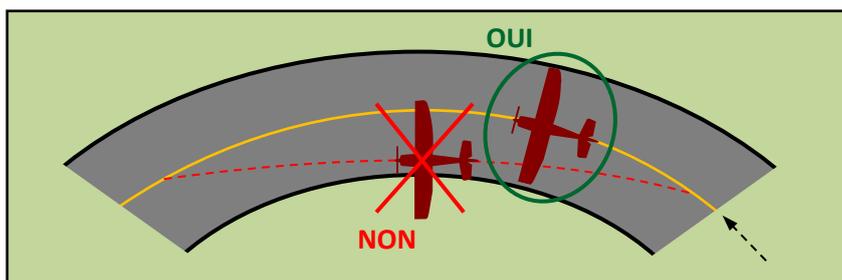


Exemple du *Manuel de vol* du Cessna C172 N, section Procédures normales.

→ Consultez le *Manuel de vol* de votre avion

Dans cet exemple (C172N), on remarque qu'avec du vent de l'avant, les ailerons sont positionnés avec le manche vers le vent (ex. : vent de la gauche = manche à gauche) alors qu'avec du vent de l'arrière, les ailerons sont positionnés avec du manche à l'opposé du vent (ex. : vent de la gauche = manche à droite).

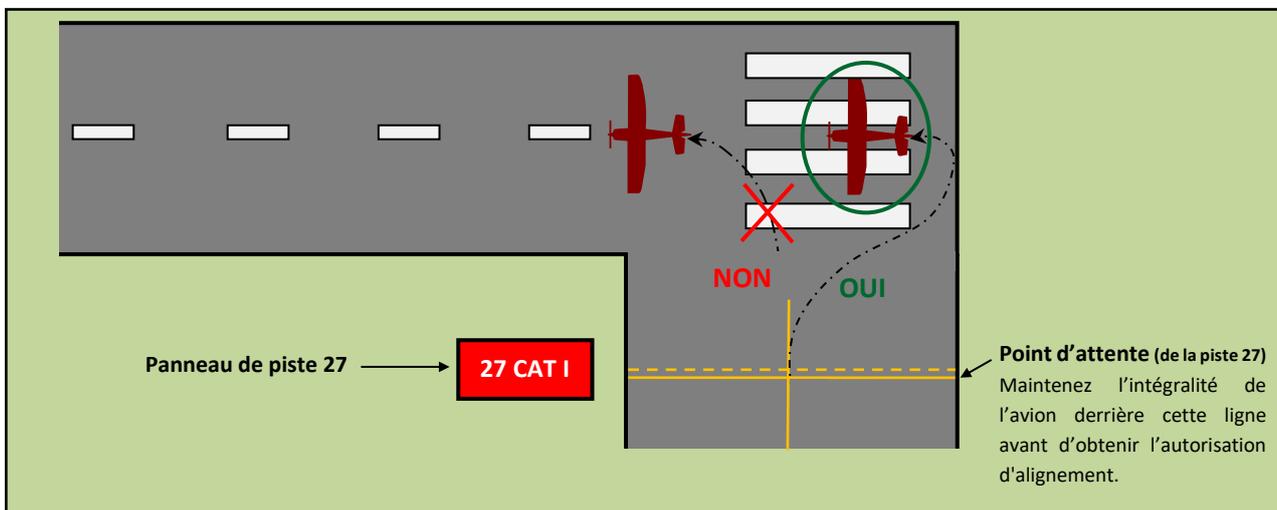
La ligne jaune centrale doit être suivie rigoureusement : attention à **ne pas « couper »** dans le virage. Cette ligne vous assure (sauf exception) une distance de protection vis-à-vis d'obstacles éventuels.



Si le terrain est contrôlé, vous devez toujours obtenir une clearance avant de commencer le roulage. Lorsque vous arriverez sur la bretelle pour l'alignement, **ne dépassez jamais la ligne du point d'attente** sans l'autorisation préalable du contrôleur. Si vous passez cette ligne, la piste sera considérée comme « engagée » et ne pourra pas être utilisée pour le décollage ou l'atterrissage d'un autre trafic.

Lors de l'alignement avant décollage positionner l'avion afin de pouvoir **utiliser au maximum la longueur de la piste**.

Note : Lorsque vous pénétrez sur une piste assurez-vous qu'aucun avion n'est en approche sur les 2 QFU.



### TECHNIQUE DE PILOTAGE - Roulage

- Si l'avion roule trop vite : ① Réduisez la puissance ② Utilisez les freins si nécessaire. Ne freinez pas avec de la puissance.
- Sur les aires de manœuvre et les espaces confinés : **roulez au pas**.

## 2. Effets des commandes

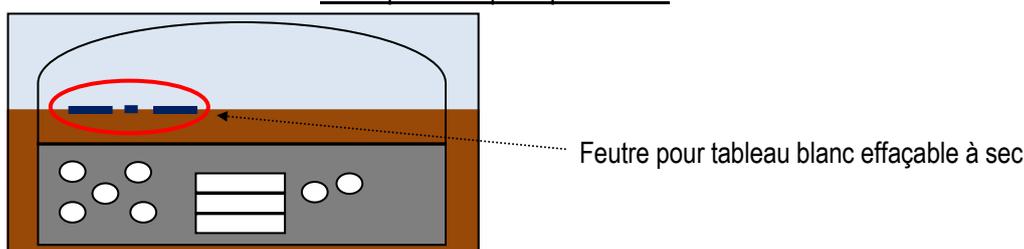
Les commandes permettent une action sur les 3 axes de l'avion :

- **Axe de tangage** : le manche (ou le volant) d'avant en arrière commande la profondeur.
- **Axe de roulis** : le manche (ou le volant) de gauche à droite commande les ailerons.
- **Axe de lacet** : les palonniers commandent la direction.

## 3. Tracé du repère pare-brise

- ① Positionnez-vous correctement sur votre siège ;
- ② Visualisez l'horizon dans son ensemble ;
- ③ Repérez un point sur l'horizon et en face de vous, puis marquez-le d'un point sur la verrière → •
- ④ Vérifiez si le point est bien placé pour lui rajouter des « ailes » → — • —

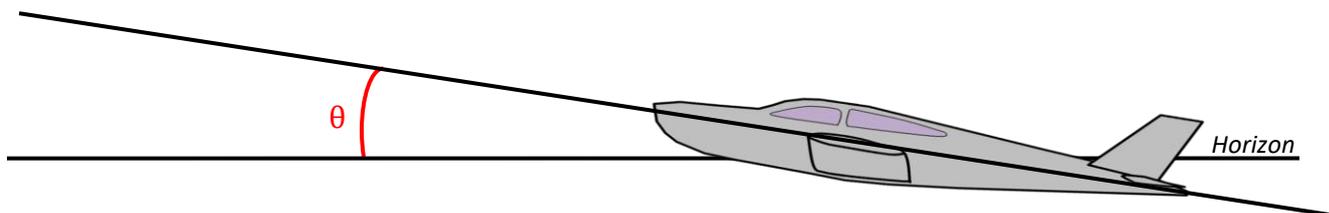
Exemple de repère pare-brise



#### 4. Définition assiette et assiette montée, descente et ligne droite

**Assiette ( $\theta$ )** : angle entre l'horizon et l'axe longitudinal de l'aéronef.

Exemple d'une assiette positive



Sauf exception, les assiettes associées aux 3 phases de vol suivantes sont sensiblement les mêmes pour tous les avions légers :

Phase de vol	Montée	Ligne droite (croisière)	Descente
Assiette	6°	0°	-3°

Il existe une règle pour associer une assiette en degrés à une position du repère pare-brise en centimètres :  $1^\circ = 1 \text{ cm}$ .

#### 5. La gestuelle : Action – Quantification – Neutralisation – Maintien

Chaque changement d'assiette (et d'inclinaison) doit s'effectuer selon cette chronologie

① Action ② Quantification ③ Neutralisation ④ Maintien

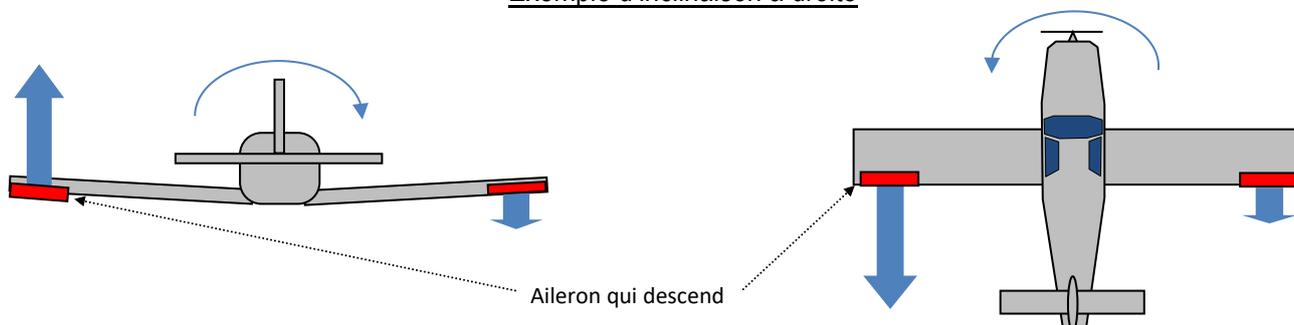
- ① Action (action sur le manche à piquer ou cabrer).
- ② Quantification (choix d'une nouvelle assiette).
- ③ Neutralisation (arrêt de la variation d'assiette à cabrer ou à piquer).
- ④ Maintien (maintenir l'assiette/inclinaison choisie).

#### 6. Inclinaison (sécurité avant virage et lacet inverse)

Pour incliner l'avion, effectuez les actions décrites précédemment mais n'oubliez pas :

- la **sécurité extérieure** avant virage (ex. : pour une inclinaison à droite regardez à droite puis à gauche et enfin à droite en inclinant l'avion) ;
- la **conjugaison**, chaque action sur le manche sera conjuguée avec une action sur les palonniers pour annuler le lacet inverse (ex. : « manche à droite, pied à droite »).

Exemple d'inclinaison à droite

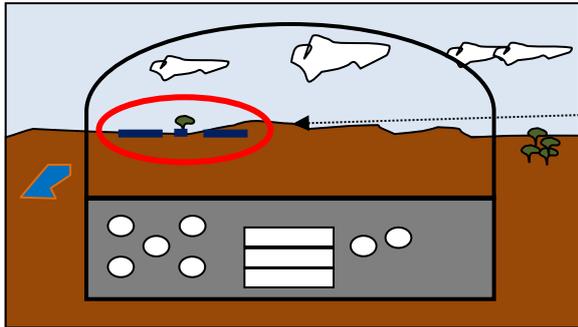


##### EXPLICATION - Le lacet inverse

- Le lacet inverse est créé par l'aileron qui descend car ce dernier traîne plus que l'aileron qui monte : c'est un effet aérodynamique.

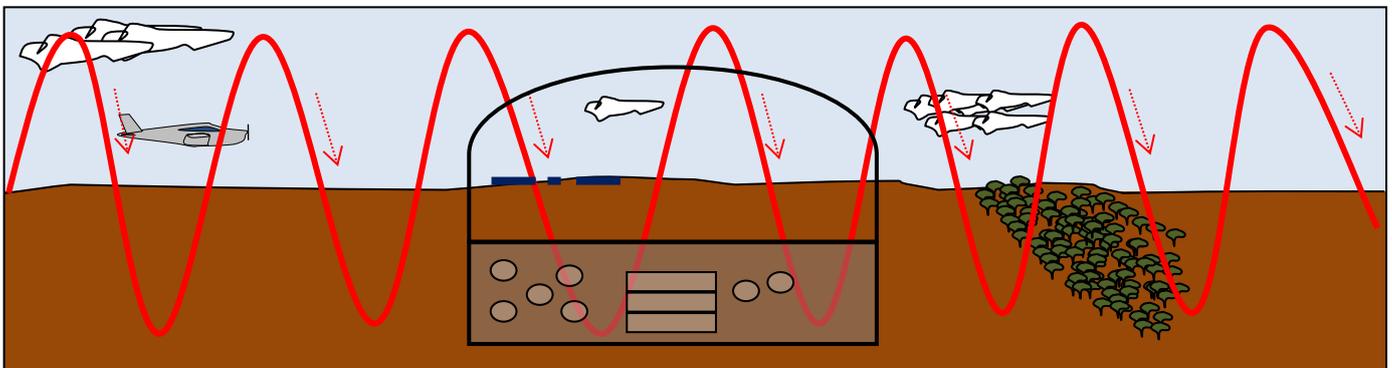
## 7. Tenue de la ligne droite et surveillance du ciel

Pour tenir une ligne droite, choisissez un **repère loin devant** et suivez-le. Pilotez ensuite l'assiette désirée et l'inclinaison à 0°.



Le repère pare-brise permet de maintenir l'inclinaison et l'assiette à 0°.  
 Dans cet exemple, le pilote peut s'aider de l'arbre ou du nuage (s'il ne bouge pas trop) pour tenir sa ligne droite.

La règle de base du VFR (*Visual Flight Rules*), c'est **voir et éviter** : vous devez surveiller l'extérieur de l'avion en pilotant. La méthode la plus efficace consiste à balayer le ciel de haut en bas et de gauche à droite par secteur d'environ 30°.



## 8. Tenue à jour et rédaction du carnet de route

Encre noire

Date Date	Equipage - Crew		Lieu - Place		Heure - Times		Heures de Vol Hour of flight	Nature du Vol Nature of flight
	Noms Names	Fonction Duties	Départ Departure	Arrivée Arrival	Départ Departure	Arrivée Arrival		
04/04/2014	DUPONT	P	LFPC	LFAT	10h05	11h20	1 <sup>15</sup>	PRIVÉ

Heure départ et arrivée au bloc (UTC)

Si pilote breveté : **PRIVÉ**  
 Si pilote non breveté : **ÉCOLE**

Carburant - Fuel		Huile - Oil		Incidents - Observations éventuelles Incidents - Observations, if any	Signature du commandant de bord Signature of person in charge	Visa - Visa  Douanes et Autorités Aéronautiques Customs and Aeronautical Authorities
Quantité / Quantity		Quantité / Quantity				
Départ Departure	Arrivée Arrival	Départ Departure	Arrivée Arrival			
-	+43 <sup>l</sup> PC	-	-	6340 <sup>40</sup> 6341 <sup>55</sup>	R.A.S.	

Lors d'un vol en double commande, le commandant de bord est l'instructeur.

Remplir les **quantités rajoutées** ou inscrire un trait. → Rajouter éventuellement **PP** ou **PC** :  
 Écrire **PP** (ou **PARTIEL**) si plein partiel ;  
 Écrire **PC** (ou **COMPLET**) si plein complet.

Si tout fonctionne : **R.A.S.**  
 S'il y a un dysfonctionnement : **l'écrire**  
 → Penser à prévenir un responsable (président, chef pilote, mécanicien, instructeur, etc.) afin de savoir si l'avion pourra voler avec ce dysfonctionnement.

## 9. Recherches personnelles avant le vol

● **Définition des parties de l'avion (empennage, dérive, saumon, emplanture, nervures, fuselage, cône hélice, bord d'attaque, etc.)** – Recherchez ces définitions dans les documents de votre choix et/ou sur internet, votre instructeur reviendra avec vous sur ces définitions lors de la visite prévol de l'avion.

## 10. PRÉPARATION DU VOL (DOCUMENTS, MÉTÉO, NOTAM, CARBURANT, MASSE ET CENTRAGE, PERFORMANCES)

Avant chaque vol, le commandant de bord est responsable de la **préparation du vol**. Lors de vos premières leçons l'instructeur s'en chargera puis, au fur et à mesure des vols, ce sera de votre responsabilité.

**DOCUMENTS** → Programme MANIA 8

**MÉTÉO** → Programme TDP 3, TDP 4 et NAV 8

**NOTAM/SUP AIP** → Programme TDP 7 et NAV 6

**BILAN CARBURANT/ÉNERGIE** → Programme NAV 8

**DEVIS DE MASSE ET CENTRAGE** → Programme TDP 2 et TDP 3

**LIMITATIONS OPÉRATIONNELLES** → Programme TDP 2 et MANIA 9

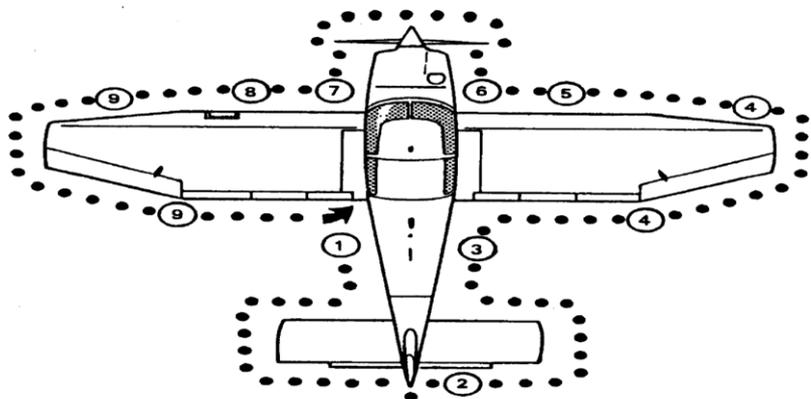
# EXERCICES EN VOL

## a.1 Visite prévol « tour avion »

La procédure de visite prévol est décrite dans le *Manuel de vol* de l'avion. Cette procédure est la combinaison **d'une méthode** et du bon sens pour vérifier les points essentiels (ex. : pas de fuite sous l'avion, retirer les protections des prises statiques/dynamiques, vérifier niveau d'huile, état toile/carrosserie, état des pneus, hauteur de l'amortisseur, présence des vis, débattement commandes, fonctionnement des feux/avertisseur de décrochage, etc.).

Exemple du *Manuel de vol* du DR400/120 section Procédures normales - inspection prévol

MANUEL DE VOL DR 400/120



### INSPECTION PRE-VOL

A effectuer avant chaque vol.  
Cette inspection peut être réduite en escale.

Contact magnétos	sur "OFF"
Commandes	libérées
Volets	fonctionnement vérifié
Interrupteur batterie	marche
Quantité d'essence	vérifiée
Interrupteur batterie	coupé
Documents avion	présence vérifiée
Bagages	arrimage vérifié

Vérifier le débattement des gouvernes, puis faire le tour de l'avion (schéma ci-dessus) en commençant par le côté gauche du fuselage.

4.04

Edition 10 - Septembre 1992

COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

Avant le premier vol de la journée vous devez éliminer l'eau (ex. : condensation) qui pourrait être présente dans le circuit carburant. Chaque aéronef est muni de purge(s) qui sont situées au(x) point(s) bas du circuit carburant. Pour éviter de mélanger l'eau avec l'essence, il faut purger l'avion avant de le déplacer.

Exemple d'une purge sous un DR400 :



Exemple de cache d'un tube pitot :



## a.2 Installation à bord : évacuation de l'avion au sol

Vous devez savoir vous installer dans l'avion mais aussi l'évacuer rapidement au sol et en toute sécurité. Afin de faciliter cette procédure, il est important de respecter deux points :

- ① **N'attachez pas votre ceinture** avant le début du roulage.
- ② **Ne verrouillez pas la verrière** avant le début du roulage.

Les raisons d'une évacuation au sol peuvent être diverses, la plus commune est le feu moteur lors de la mise en route.

## b. Utilisation des check-lists

Chaque début et fin de check-list s'annonce par **la lecture de l'intitulé** de la C/L.

Ex. : « **C/L AVANT MISE EN ROUTE**, inspection extérieure (...), **C/L AVANT MISE EN ROUTE TERMINÉE** »

Chaque **item de la check-list est lu à voix haute** et la réponse est donnée une fois l'action effectuée.

Ex. : « C/L AVANT MISE EN ROUTE, **inspection extérieure... effectuée, essence... ouverte** (...), C/L AVANT MISE EN ROUTE TERMINÉE »

Il y a un exemple de check-list générique pour un DR400 en annexe à la fin de ce livre.



## Programme

# MANIA 2

## Utilisation du moteur et compensation

## Objectifs

- Contrer les effets moteur et utiliser le compensateur.
- Associer une puissance aux assiettes de palier, montée et descente.

## Exercices en vol

Vérifications instrumentales en virage au sol lors du roulage

Check-list après décollage/montée

Variations de puissance en contrant les effets moteur

Utilisation du compensateur

Pilotage de l'assiette de croisière en associant une puissance

Pilotage de l'assiette de montée en associant une puissance

Pilotage de l'assiette de descente en associant une puissance

# MANIA 2 Cours Good Pilot

## Utilisation du moteur et compensation

### 1. Vérifications instrumentales en virage au sol lors du roulage

Lors du roulage, assurez-vous du bon fonctionnement de vos instruments. Cette vérification doit s'effectuer lorsque vous avez quitté le parking et dans un espace dégagé car vous aurez le regard à l'intérieur.

En contrôlant vos instruments, assurez-vous qu'ils indiquent une information cohérente.

Exemple des vérifications durant **un virage à droite** au sol :



- ① « Badin (ou anémomètre), horizon, altimètre, variomètre : **stables** ;
- ② les caps **augmentent** ;
- ③ aiguille à droite bille à gauche. »

Circuit visuel



### 2. Actions de mémoire avant décollage

Dès que vous avez obtenu la clairance d'alignement et de décollage, limitez votre temps de présence sur la piste. Les actions avant décollage sont effectuées de mémoire via un moyen mnémotechnique : **CC**.

Cap..... vérifié au cap de piste

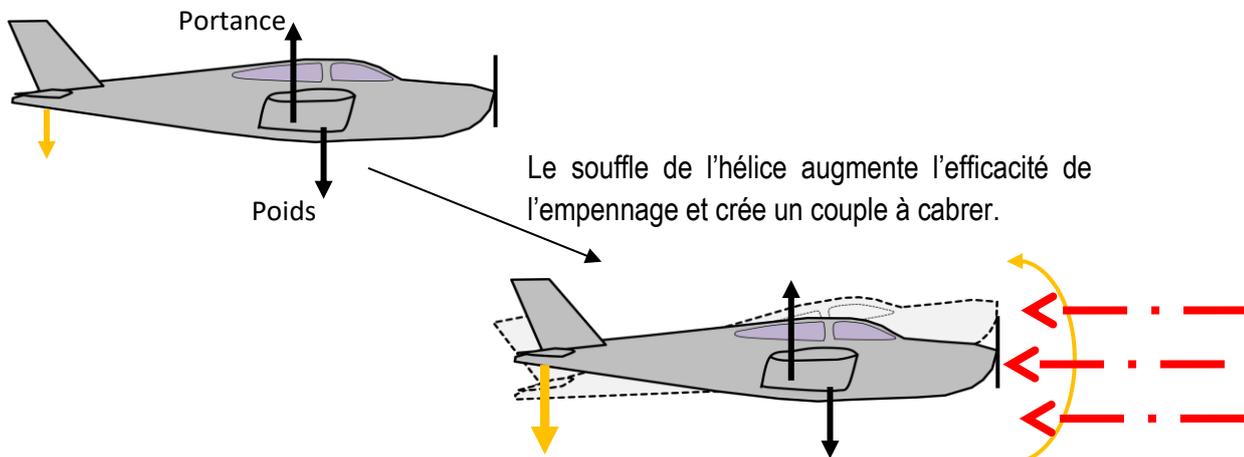
Chrono/heure..... top/notée

### 3. Effets moteur

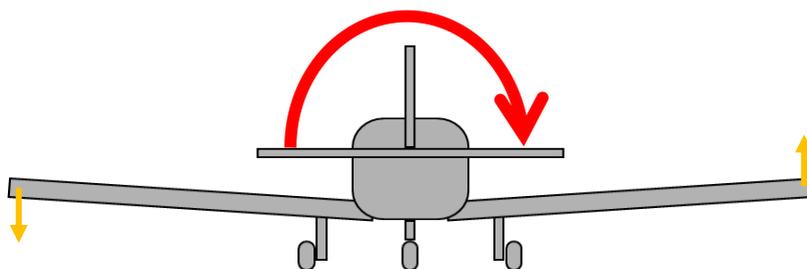
Chaque changement de puissance provoque des effets sur les trois axes (tangage, roulis, lacet).

Exemple des effets moteur lors d'augmentation de puissance : «  »

● **Couple cabreur/piqueur :**

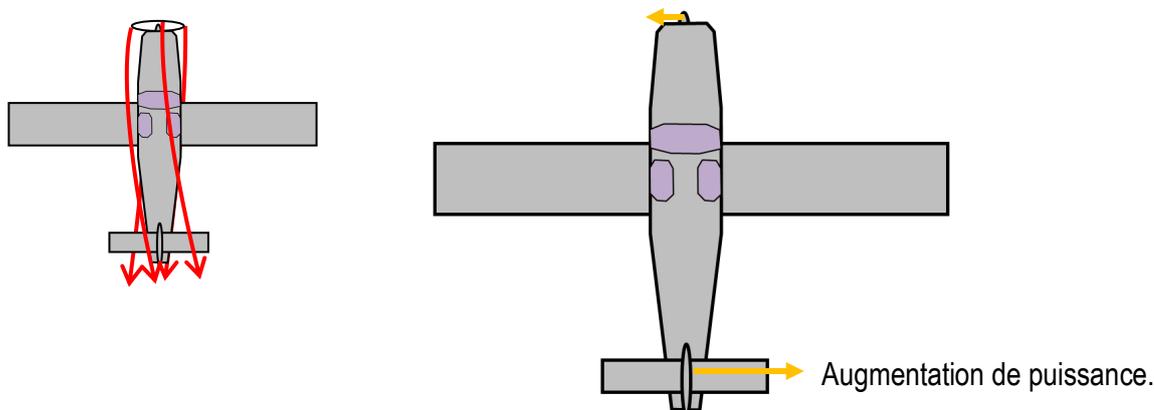


- **Renversement :**



Comme une perceuse dans un mur prendrait appui sur votre poignet, le moteur prend appui sur l'avion.

- **Souffle hélicoïdal :**



Ces effets sont d'autant plus significatifs que **le changement de régime est important et que la vitesse est faible**. C'est par exemple le cas lors du décollage (souffle hélicoïdal prononcé).

Pour résumer, lors d'une mise en puissance, l'avion :

- **Cabre (tangage).**
- **Incline à gauche (roulis).**
- **Glisse à gauche (lacet).**

Pour la minorité des avions qui ont l'hélice qui tourne dans l'autre sens c'est différent.

#### 4. Hélice à pas variable (si applicable)

À l'inverse d'une hélice à calage fixe une hélice « à pas variable » permet de faire varier l'angle de calage des pales de l'hélice en vol et au sol. La manette de commande de l'hélice permet de **choisir un régime fixe** qui sera régulé mécaniquement par une action sur le calage des pales de l'hélice.

Les différents réglages du régime de l'hélice permettent **d'optimiser le rendement de l'hélice sur une plus grande plage de vitesse**. Par exemple la position plein petit pas (PPP/MAX RPM) est utilisée pour les phases de vol où l'avion a besoin de bonnes performances en montée mais pas nécessairement en vitesse (ex. : décollage).

Si votre avion est équipé d'une manette hélice, vous devez respecter cet ordre précis dans l'utilisation de la manette de puissance et de régime :

- Réduction de puissance et de régime : ① Réduire la puissance, ② Réduire le régime (ex. : en montée, en croisière)
- Augmentation de puissance et de régime : ① Augmenter le régime, ② Augmenter la puissance (ex. : en remise de gaz)

Exemple de manettes hélice qui commandent le pas :



## 5. Associer une puissance à une assiette

Chaque changement de régime de vol s'effectue dans cet ordre :

- ① Assiette ② Puissance ③ Stabilisation ④ Compensation.

- ① Assiette : pilotez l'assiette vers la position associée au régime de vol désiré.
- ② Puissance : affichez la puissance associée au régime de vol.
- ③ Stabilisation : stabilisez la position de l'assiette.
- ④ Compensation : compensez pour annuler l'effort. Attention à ne pas piloter avec le compensateur !

### TECHNIQUE DE PILOTAGE - Changement de régime de vol

- Quel que soit le changement de régime de vol, respectez toujours cet ordre **assiette puis puissance** (ex. : croisière vers montée, remise de gaz, etc.).

Exemples d'assiettes et de puissances associées à un régime de vol (consultez votre *Manuel de vol*)

Régime de vol	Assiette (valeur approximative)	Puissance (DR400-120, tr/min)	Puissance (Aquila - Rotax pas variable)		Puissance (Lionceau - Rotax, tr/min)
			Pa	Régime	
MONTÉE	+6	Pleins Gaz	25	2 200	Plein Gaz
CROISIÈRE	0	2 500	25	2 000	5000
DESCENTE VITESSE CROISIÈRE	-3	≈ 2 100	≈ 20	2 000	≈ 4 300

Chaque régime de vol nécessite une compensation différente.

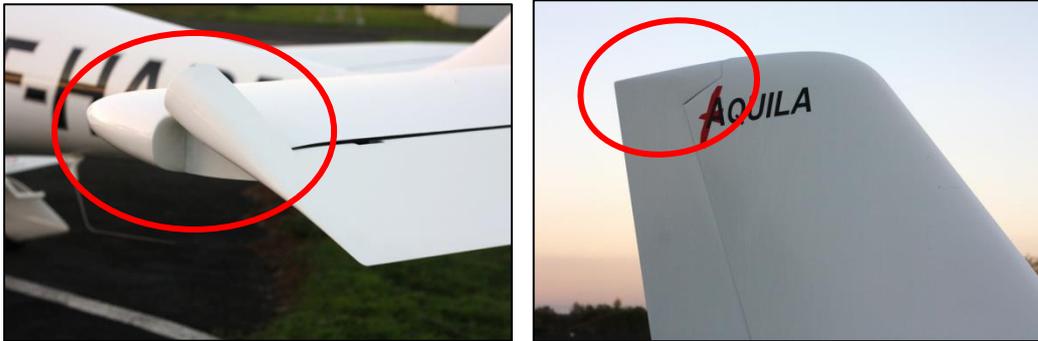
## 6. Définition du compensateur

Le **compensateur** (ou *trim* en anglais) est un système aérodynamique ou mécanique qui permet, en fonction de son modèle, de diminuer les efforts aux commandes durant les évolutions ou d'annuler l'effort aux commandes pour maintenir une position permettant l'équilibre de l'avion.

**Les Compensateurs d'évolution**

Ils ont pour rôle de **réduire les efforts** du pilote durant **les évolutions** de l'avion autour de son centre de gravité. Leur action est transparente pour le pilote.

Exemple d'un type de compensateur d'évolution : **la corne débordante**.



**Les Compensateurs de régime**

Ils ont pour rôle **d'annuler l'effort** présent dans les commandes lors des **phases de vol stabilisé**. Ces organes sont pilotés par le pilote.

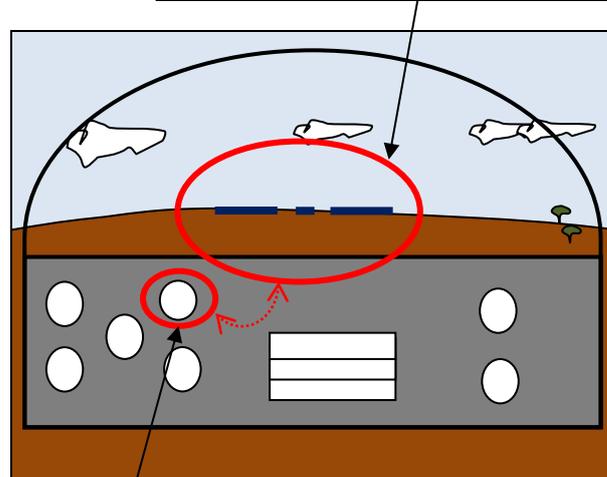
Exemple d'un compensateur de régime :



**7. Circuit visuel cabine**

Le circuit visuel permet de contrôler l'indication d'un instrument choisi.

**90 % du temps, regardez dehors** (le repère pare-brise)

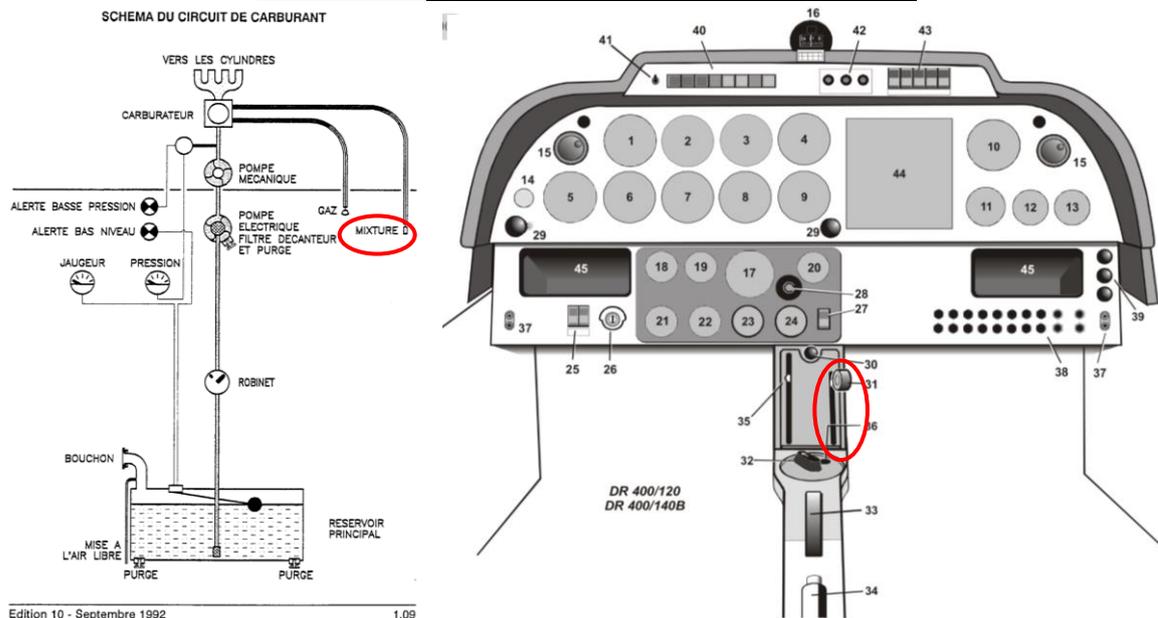


**10 % du temps, il faut regarder l'instrument choisi.** Il s'agit en fait d'un rapide regard sur l'instrument sans s'attarder sur le tableau de bord

## 8. Recherches personnelles avant le vol

- **Check-list après décollage/montée** – Apprenez la check-list montée/après décollage de votre ATO/DTO ou à défaut du *Manuel de vol*.
- **Fonctionnement et rôle de la mixture/commande de richesse** – Recherchez des informations sur le fonctionnement et le rôle (divers documents et/ou internet), votre instructeur vous expliquera le reste lors du briefing.

Exemple du *Manuel de vol* du DR400/120 section Description



COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

## Programme

# MANIA 3

Alignement et décollage  
Assiette – Vitesse et Assiette – Trajectoire

## Objectifs

- S'aligner sur la piste, maintenir une trajectoire d'accélération rectiligne, provoquer le décollage et stabiliser l'assiette de montée.
- À puissance constante, maîtriser une Vi ou une Vz par l'intermédiaire de l'assiette.

## Exercices en vol

Décollage et check-list après décollage/montée

Pilotage de l'assiette pour obtenir et **maintenir une vitesse**

Pilotage de l'assiette pour obtenir et **maintenir une vitesse verticale** (Vz, variomètre)

Pilotage des **différents régimes de descente** (descente vitesse croisière/descente rapide/descente approche)

Démonstration du plan à 3° en secteur d'évolution et durant la finale

# MANIA 3

Cours Good Pilot

Alignement et décollage  
Assiette – Vitesse et Assiette – Trajectoire

## 1. Contrôle de l'axe pendant le décollage

Avant et pendant la mise en puissance, **regardez loin devant** (au-dessus de l'horizon) pour tenir l'axe.

Les effets moteur créent un virage à gauche (sauf dans quelques cas rares où l'hélice tourne dans l'autre sens) et vous devrez maintenir l'axe de piste avec les palonniers.

Dès l'affichage de l'assiette de décollage, la piste disparaîtra sous le capot moteur de l'avion. Le repère loin devant (au-dessus de l'horizon) deviendra le seul repère pour conserver l'axe de la piste.

### SÉCURITÉ - Vent de travers au décollage

- S'il y a du vent de travers, l'avion aura tendance à tourner face au vent (**effet de girouette**). En plus de contrer cet effet avec les palonniers, n'oubliez pas de mettre du « manche dans le vent ».

## 2. Relation assiette ↔ vitesse

En montée ou descente, l'assiette vous permet de contrôler la vitesse indiquée. Il existe un ordre de grandeur pour la relation Assiette ↔ Vitesse : **1 cm ≈ 5 kt (ou 10 km/h)**

Exemple : votre avion vole à 140 km/h en montée avec +6 cm d'assiette et vous voulez voler à 150 km/h → il faut piloter l'assiette vers 1 cm à piquer (-1 cm).

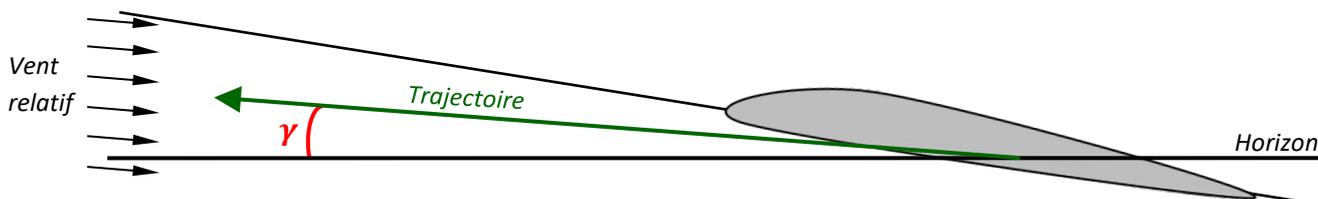
### TECHNIQUE DE PILOTAGE - Erreurs à éviter

- **Ne jamais piloter l'instrument** (anémomètre) : **il faut piloter uniquement l'assiette.**
- **Utilisez le circuit visuel** (90 % du temps sur le repère pare-brise et 10 % du temps sur l'instrument) pour vérifier la vitesse et savoir quelles corrections faire.

## 3. Définition pente

**Pente ( $\gamma$ )** : angle entre l'horizon et le vent relatif (trajectoire).

Exemple d'une pente positive (montée) :



### UTILE - Formule de conversion

- La pente est généralement exprimée en % ou en ° (Degré)

$$\text{Pente (ft/min)} = V_{\text{sol}} \text{ (kt)} \times \text{Pente (\%)}$$

## 4. Relation assiette ↔ pente

Piloter l'assiette permet de contrôler la pente. Dans une plage de vitesse de 60 à 120 kt il existe un ordre de grandeur sur la relation Assiette ↔ Pente : **1 cm ≈ 200 ft/min**

Note : 1° de variation d'assiette correspond à un vario d'environ  $Vz(ft/min) \approx \frac{1}{Fb} \times 100$

## 5. Régimes de descente

Il existe différents régimes de descente applicables en fonction du contexte du vol :

Régime de descente	Objectif	Exemples de situations
DESCENTE VITESSE CROISIÈRE	▪ Conserver la vitesse de croisière durant la descente	• Choix de conserver la vitesse de croisière
DESCENTE RAPIDE	▪ Transformer l'énergie de la hauteur en vitesse	• Choix d'accélérer le vol en descente • Pour éviter le givrage en conservant un régime élevé
DESCENTE APPROCHE	▪ Conserver la vitesse d'approche en descente	• Durant l'arrivée sur un terrain • Durant une descente en conditions turbulentes

### TABLEAU À REMPLIR AVEC LES PARAMÈTRES DE VOTRE AVION

Régime de vol	Vitesse	Assiette	Puissance
DESCENTE VITESSE CROISIÈRE	Vi croisière	Pour obtenir Vz : -500ft/min *confort*	
DESCENTE RAPIDE	Maximum : V <sub>NO</sub>	Pour obtenir Vz : -500ft/min *confort*	Maximum : régime continu de croisière
DESCENTE APPROCHE	Vi d'approche	Pour obtenir Vz : -500ft/min *confort*	

### EXEMPLE DE PARAMÈTRES (valeurs approximatives)

Avion	DR400-120			AQUILA				
	Régime de vol	Vitesse (km/h)	Assiette (degré)	Puissance (tr/min)	Vitesse (kts)	Assiette (degré)	Puissance (Moteur Rotax)	
							Pa	Régime
DESCENTE VITESSE CROISIÈRE	190	-3	2 100	110	-3	20	2 000	
DESCENTE RAPIDE	230 (V <sub>NO</sub> =260)	-2	2 500	130 (V <sub>NO</sub> =130)	-2	25	2 000	
DESCENTE APPROCHE	150 Volet 1 <sup>er</sup> cran	-3	1 800	75 Volet 1 <sup>er</sup> cran	-3	17	2 000	

### PERFECTIONNEMENT - Pour plus tard

• **Conservez les paramètres de votre avion** car vous serez amené-e à utiliser les différents régimes de descente durant votre formation (en fonction des situations rencontrées et particulièrement durant les vols de navigation).

## 6. Le Manuel de vol et les vitesses caractéristiques

Le *Manuel de vol* regroupe l'ensemble des **caractéristiques et normes d'utilisation propre à l'avion**. Il se divise en plusieurs sections. Exemple : 1-Généralités, 2-Limitations, 3-Procédures d'urgence, 4-Procédures normales, 5-Performances, 6-Masse et centrage, 7-Description et fonctionnement de l'avion et de ses installations, 8-Opérations de piste, entretien courant et périodique, 9-Suppléments, 10-Conseils d'utilisation.

Les vitesses caractéristiques, qu'elles soient limitatives ou pour l'utilisation normale, sont disponibles dans le *Manuel de vol* de l'avion aux sections Limitations et Procédures normales.

### Exemple du *Manuel de vol* du HR200/120B

section Procédures normales

#### Décollage normal

Régime mini plein gaz ..... 2250 tr/min  
 Soulager la roue avant ..... (49 kt) 90 km/h  
 Vitesse de montée initiale ..... (70 kt) 130 km/h

Après franchissement des obstacles,

Diminuer la pente de montée pour obtenir ..... (76 kt) 140 km/h  
 Pompe électrique ..... arrêt  
 Pression essence ..... vérifiée (plage verte)  
 Volets ..... rentrés

COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

### Exemple du *Manuel de vol* du HR200/120B

section Limitations

VITESSES LIMITES	km/h	kt
Vne (à ne jamais dépasser)	296	160
Vno (maxi d'utilisation normale)	242	131
Va (maxi de manoeuvre)	242	131
Vfe (maxi volets sortis)	176	96

REPERES SUR L'ANEMOMETRE	km/h	kt	
Trait rouge (à ne jamais dépasser)	Vne	296	160
Arc jaune (Zone de précaution "air calme")	Vno - Vne	242 - 296	131 - 160
Arc vert (Zone d'utilisation normale)	Vs1 - Vno	110 - 242	59 - 131
Arc blanc	Vso - Vfe	96 - 176	52 - 96

COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

## 7. Recherches personnelles avant le vol

- **Limitation mise en route moteur** – Consultez le *Manuel de vol* de votre avion section Procédures normales.

Exemple du *Manuel de vol* du DR400/120 section Procédures normales

**ATTENTION**

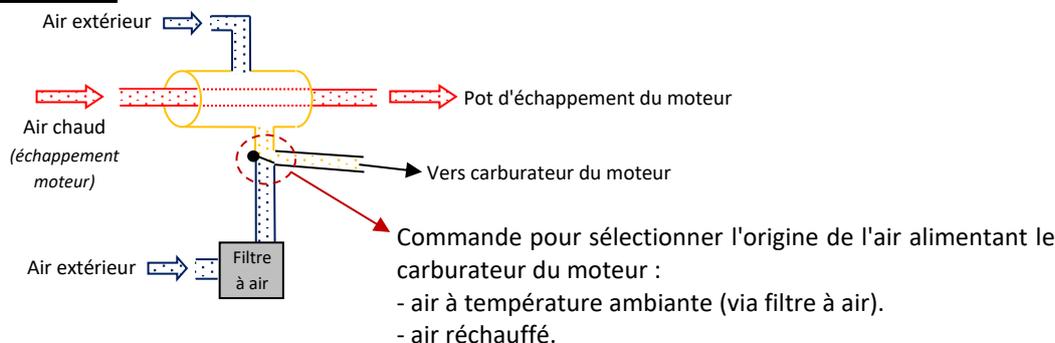
Eviter d'utiliser le démarreur pendant plus de 20 secondes. Attendre au moins une minute avant de procéder à un nouveau démarrage.

Dès que le moteur tourne, vérifier la pression d'huile. Si celle-ci est nulle après 15 à 20 secondes, couper et rechercher la cause.

COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

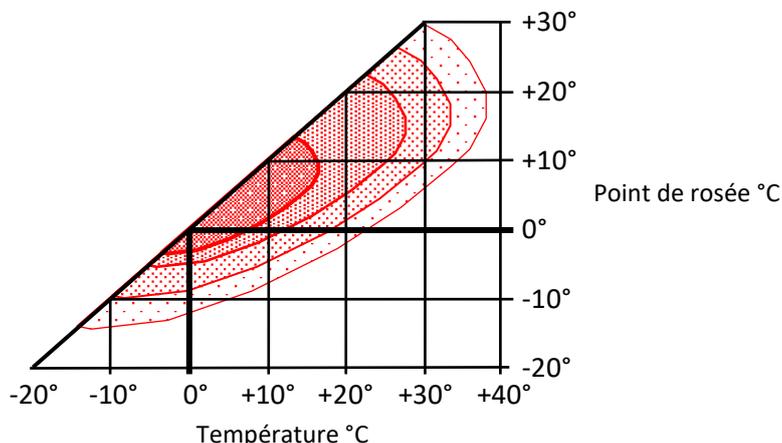
- **Puissance(s) de croisière associée(s) à l'avion** – Consultez le *Manuel de vol* de votre avion section Performances.
- **Fonctionnement et rôle du réchauffage carburateur** – Recherchez des informations sur le fonctionnement et le rôle (divers documents et/ou internet), votre instructeur vous expliquera le reste lors du briefing.

#### Fonctionnement



#### Givrage du carburateur

- Givrage faible (toutes les puissances)
- Givrage modéré (toutes les puissances)
- Givrage sévère (puissance réduite)
- Givrage modéré (puissance de croisière)
- Givrage sévère (toutes les puissances)



## Programme

# MANIA 4

Relation Puissance – Vitesse – Incidence  
Changements de configuration

## Objectifs

- Faire varier la vitesse en maintenant la trajectoire constante (palier).
- Découvrir les effets d'un changement de configuration.

### Exercices en vol

Briefing avant décollage

Décollage incluant les actions de mémoire pendant la course au décollage

Pilotage de l'avion à la puissance de croisière en vol rectiligne horizontal

Pilotage de l'avion en palier à des vitesses prédéterminées

Démonstration de l'effet des volets durant le retour et l'approche sur le terrain

Démonstration de la tenue du plan en finale et du contrôle du plan avec le variomètre

# MANIA 4

Relation Puissance – Vitesse – Incidence et changement de configuration

## 1. Briefing avant décollage

Composition du briefing avant décollage (à apprendre) :

- ① **Trajectoire : piste, vitesses de décollage et de montée initiale, 1<sup>er</sup> cap, 1<sup>re</sup> altitude, 1<sup>re</sup> estimée**
- ② **Anomalies : avant décollage, après décollage - incident mineur ou panne moteur -**
- ③ **Menace(s)/Stratégie(s)**
- ④ **Cas de l'instruction : qui fait quoi en cas de panne réelle**

Exemple d'un briefing avant décollage :

- « • Je décolle piste 25, vitesse de décollage : 50 kt montée initiale : 60 kt, 1<sup>er</sup> cap : 045°, 1<sup>re</sup> altitude : 1 500 ft QNH, 1<sup>re</sup> estimée : dans 8 minutes soit 16 h 45 à NE.
- En cas d'anomalie avant décollage : j'interromps le décollage. En cas d'anomalie après décollage : incident mineur je fais un tour de piste adapté, panne moteur : immédiatement après décollage je me pose dans le secteur avant droit mais si la panne apparaît après 1000 ft QNH je me pose dans le secteur gauche.
  - Menace(s) : distance de décollage de 600 m, je ferai donc un décollage pleins gaz sur frein.
  - En cas de panne réelle, vous aurez les commandes. »

### À SAVOIR

- La **chronologie** du briefing avant décollage **doit être respectée car elle permet de ne rien oublier.**
- Le briefing avant décollage doit **être adapté au départ** et son contenu change à chaque décollage. Les parties « panne moteur après décollage » et « menaces » sont rarement les mêmes, c'est le cas dans l'exemple précédent.

## 2. TEM - Gestion des menaces

La **gestion des menaces** ou le TEM (*Threat & Error Management*) est une **philosophie proactive** pour maximiser les marges de sécurité. Ce n'est pas une technique de pilotage d'un avion mais **l'anticipation et la détection des menaces** (ou erreurs) potentielles pour le vol afin de trouver une **stratégie**.

Il s'agit d'accepter que **les menaces et les erreurs existent et sont différentes lors de chaque vol** (météo, performances, pannes, oublis, etc.).

**Menace** : ① **Anticiper** (ou reconnaître) puis ② **Trouver une stratégie**.

**Erreur** : ① **Détecter** puis ② **Corriger**.



Ce que **doit être** la gestion des menaces (TEM) :

- Une **anticipation/identification des menaces** (et des erreurs) ;
- Utilisation possible d'une **méthode de balayage** (ex. : Pilote/A avion/Environnement) ;
- Une **réelle action** face à une menace (→stratégie) ou une erreur (→correction).



Ce que **ne doit pas être** la gestion des menaces (TEM) :

- Un listing de tous les événements incluant **ceux qui ne sont pas pertinents** = risque de noyer l'information importante (ex : « Il faut beau » → ne sert à rien car ce n'est pas une menace),
- L'identification d'un risque **sans y associer une stratégie**.

Bien que la gestion des menaces soit **applicable durant tout le vol** elle est évoquée systématiquement à quatre moments clés :

- **Préparation du vol** → Briefing avant vol
- **Avant décollage** → Briefing avant décollage (programme MANIA 4)
- **Avant arrivée** → Briefing arrivée (programme NAV 5)
- **Avant atterrissage** → Briefing approche (programme TDP 1)

**EXEMPLE - Gestion d'une menace au départ**

Menace	Stratégie(s) possible(s)
Piste courte (ex : 700m)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alignement le plus proche du seuil possible</li> <li>• Décollage plein gaz sur frein</li> <li>• Alléger l'avion</li> </ul>

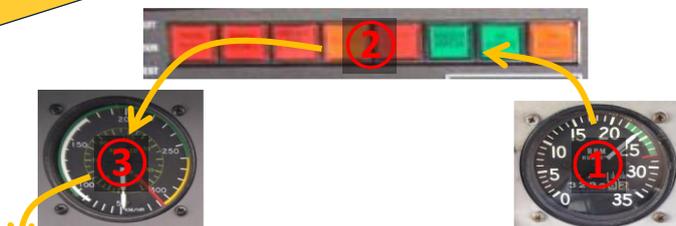
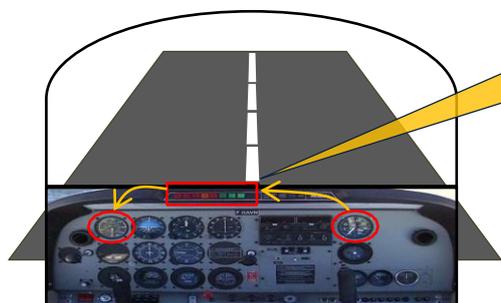
**3. Actions de mémoire pendant la course au décollage**

Voici les 3 points à vérifier et à annoncer dans cet ordre :

- ① **Puissance disponible** (la valeur minimale est indiquée dans le *Manuel de vol* - à vérifier pleins gaz sur freins si hélice à calage fixe -).
- ② **Pas d'alarme.**
- ③ **Badin actif** (ou anémomètre actif).

**IMPORTANT** : si une de ces vérifications fait défaut  
→ **interrompez le décollage !**

① « **Puissance disponible** »  
 ② « **Pas d'alarme** »  
 ③ « **Badin actif** » ou « **Anémomètre actif** »  
 ④ « **Accélération suffisante** »



④ **Vérification de l'accélération par rapport à un repère extérieur** (à mettre en place progressivement durant la formation).

**PERFECTIONNEMENT - Pour aller plus loin**

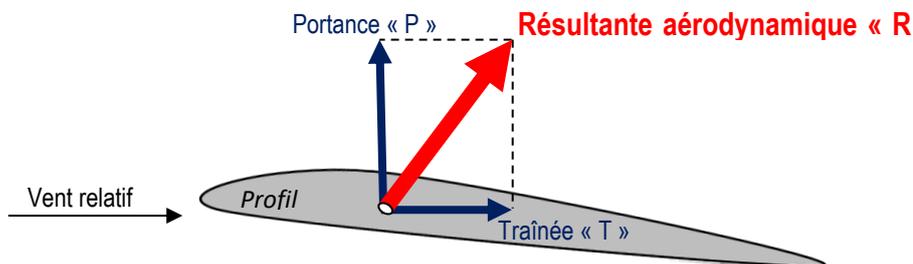
- L'expérience a démontré qu'il est également important de vérifier que **l'accélération de l'avion est suffisante** durant la course au décollage. Cette vérification peut s'effectuer avec **l'aide d'un repère extérieur** qui matérialisera une limite avant laquelle vous devrez : soit avoir décollé, soit avoir atteint une vitesse particulière.
- L'annonce au décollage deviendra : « Puissance disponible, Pas d'alarme, Badin actif, **Accélération suffisante.** ».
- Plus de détails dans le programme TDP 2, chapitre *Décollage interrompu* et le programme MANIA 9, chapitre *Performances*.

**4. Définition  $R = \frac{1}{2} \rho S V^2 C$**

La **Résultante aérodynamique « R »** (qui se décompose en **portance « P »** et **traînée « T »**) dépend de 4 paramètres :

$$R = \frac{1}{2} \rho S V^2 C$$

- La densité de l'air  $\rho S V^2 C$
- La surface portante  $\rho S V^2 C$
- La vitesse du vent relatif  $\rho S V^2 C$
- Le coefficient de résultante aérodynamique  $\rho S V^2 C$   
(Fonction de la forme du profil et de l'incidence. Il est décomposé en Coefficient de portance  $C_z$  et de traînée  $C_x$ )



Nous ne pouvons pas agir sur :

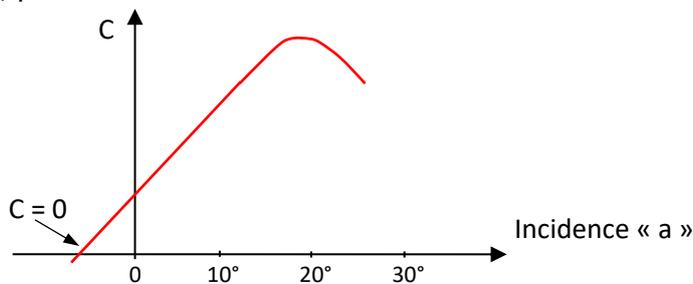
- La densité de l'air.

En vol, nous pouvons agir sur :

- La surface (volets) ;
- La vitesse ;
- L'angle d'incidence (indirectement en variant l'assiette) ;
- La forme du profil (volet).

### Coefficient de résultante aérodynamique « C »

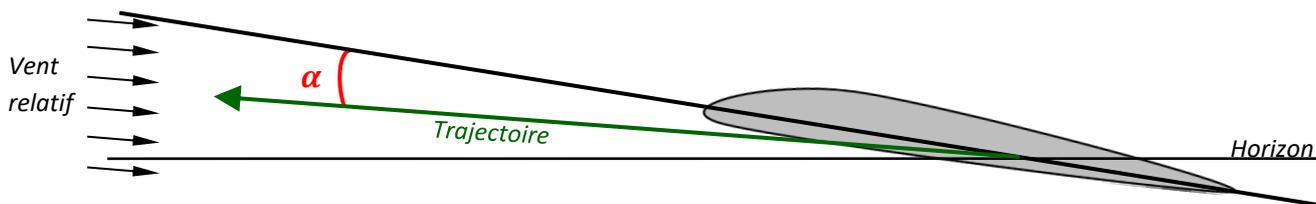
Le coefficient de résultante aérodynamique ( $C_z$  pour la portance et  $C_x$  pour la traînée) est fonction de l'incidence. Voici un exemple de courbe « générique » :



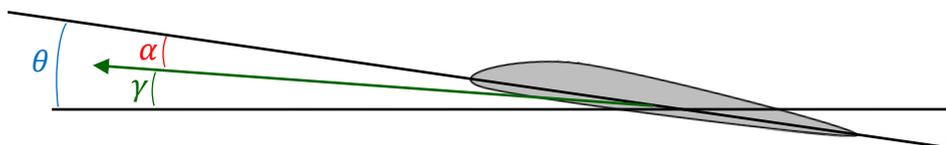
### 5. Définition incidence

**Incidence ( $\alpha$ )** : angle entre le vent relatif (trajectoire) et la corde de l'aile.

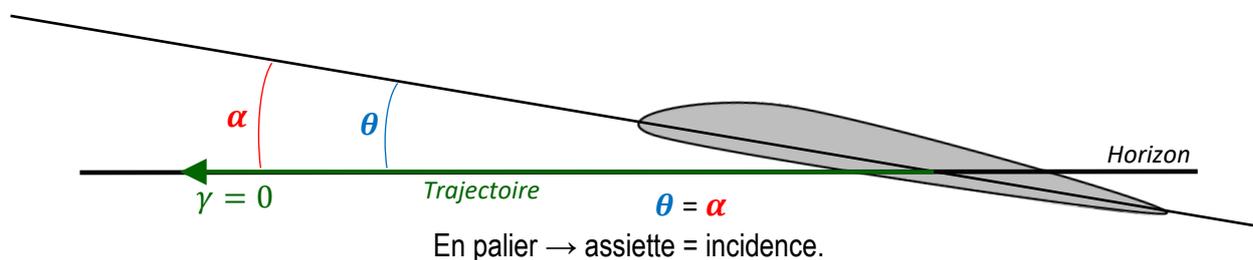
#### Exemple d'une incidence positive



RAPPEL  
 $\gamma$  : Pente  
 $\alpha$  : Incidence  
 $\theta$  : Assiette \*



#### Exemple d'un avion en palier (pente = 0) → l'incidence est égale à l'assiette \* :



\* dans ces deux schémas la corde de l'aile est confondue avec l'axe longitudinal de l'avion. Dans la réalité, en fonction des avions, ces deux références peuvent être différentes de quelques degrés.

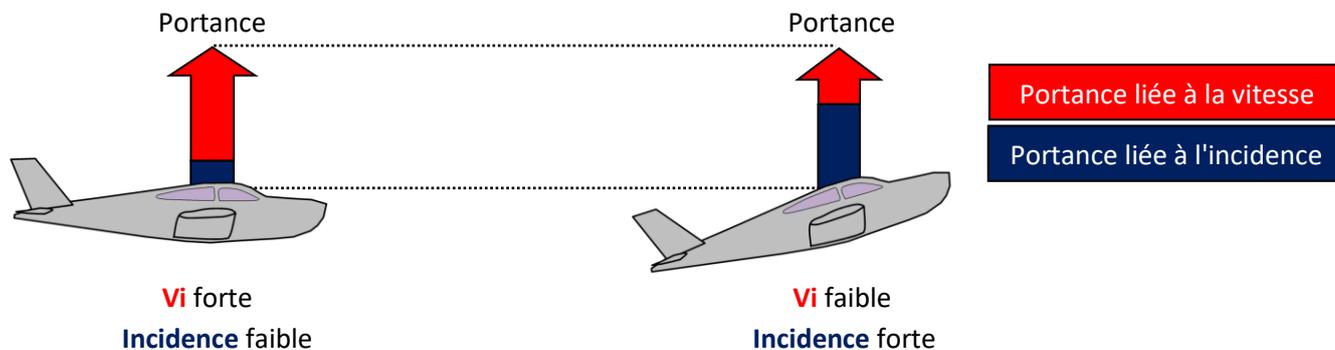
## 6. Relation puissance – vitesse – incidence

Lorsque vous faites varier la vitesse en palier, vous souhaitez conserver la **même altitude** donc la **même portance** qui équilibre le poids de l'avion.

$$\text{Portance} = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_z$$

$$\frac{1}{2} \rho S V^2 C_z = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_z$$

Dans cette équation, si la vitesse diminue → il faut augmenter l'incidence



Note : À vitesse élevée, les contraintes aérodynamiques sur les gouvernes sont plus élevées et les « commandes » sont donc plus « dures ».

## 7. Relation puissance ↔ vitesse

En palier ou en descente la **puissance permet de contrôler la vitesse**.

Il existe un ordre de grandeur sur la relation Puissance ↔ Vitesse : **100 tr/min (ou 1PA ou 5%) ≈ 5 kt (ou 10 km/h)**

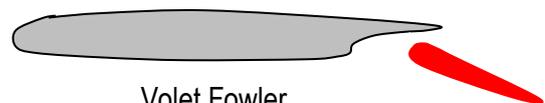
## 8. Volets d'atterrissage et train rentrant (si applicable)

Les volets d'atterrissage changent le profil de l'aile et augmentent le  $C_z$  et le  $C_x$ . En sortant les volets, vous « changez » l'aile de votre avion :

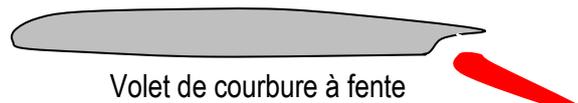
- $C_z$  (**portance**) **augmente** : ils permettent de **voler à des vitesses plus faibles** (diminution de la vitesse de décrochage).
- $C_x$  (**traînée**) **augmente** : Ils freinent l'avion et appellent donc à une **augmentation de puissance**.

Il existe différentes conceptions de volets d'atterrissage.

Exemple de volets d'atterrissage (et de décollage) :



(contrairement aux volets d'intrados ils reculent et augmentent donc la surface de l'aile)



Le déplacement des volets **modifie l'aérodynamisme** d'une aile et **déplace le foyer**. Il se crée alors un couple :

- piqueur lorsque les **volets sortent** mais la portance augmente et l'**avion à tendance à monter**,
- cabreur lorsque les **volets rentrent** mais la portance diminue et l'**avion à tendance à descendre**.

Lorsque vous actionnerez les volets, si vous souhaitez maintenir la trajectoire, vous devrez contrer ces effets par une action sur l'axe de tangage (manche avant ou arrière).

Attention également à respecter la **vitesse maximale avec les volets sortis : VFE** (*velocity flap extended*). Dans certains cas rares, sur avion léger, la VFE peut varier en fonction des différentes positions possibles des volets.

De même, c'est assez rare sur avion léger mais il existe parfois une **vitesse maximale pour la manœuvre des volets : VFO** (*velocity flap operating*) qui est inférieure à la VFE.

Sur l'anémomètre, l'**arc blanc** matérialise la **plage des vitesses** possibles (minimale et maximale) avec les volets.



Vitesse de décrochage à la masse maximale en configuration atterrissage ( $V_{S0}$ )

Vitesse maximale avec les volets sortis (VFE)

Le train rentrant, même s'il est plus lourd qu'un train fixe, permet d'**augmenter la vitesse de croisière de l'avion** lorsqu'il est rentré (la traînée diminue).

Exemple de train fixe et de train rentrant :



La **manette/palette de commande du train** permet de sélectionner la position « train rentré » (UP) ou « train sorti » (DOWN). La position du train est également répétée par des voyants lumineux qui s'allument en fonction de l'**information des microcontacts** positionnés sur les trains d'atterrissage (ils détectent la position du train rentré ou sorti).

Exemple de manette de train :



Exemple de voyants lumineux :



Vous devez respecter la **vitesse maximale de manœuvre du train d'atterrissage** et la **vitesse maximale d'évolution avec le train sorti**. Ces deux vitesses peuvent être identiques (consultez le *Manuel de vol*).

## 9. Recherches personnelles avant le vol

- **Puissance minimale lors du décollage** – Consultez le *Manuel de vol* de votre avion section Performances.

Exemple du *Manuel de vol* du HR200/120B section Procédures normales

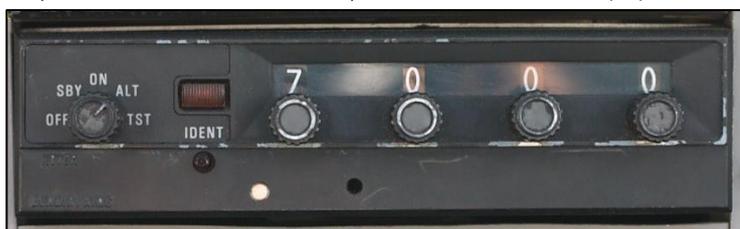
### Décollage normal

Régime mini plein gaz ..... 2250 tr/min  
 Soulager la roue avant ..... (49 kt) 90 km/h

COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

- **Variomètre sans vent en finale** – À partir de la vitesse en finale de votre avion en nœuds, calculez le variomètre idéal sans vent (pente standard en finale = 5 %) ; rappel du programme MANIA 3 :  $Pente (ft/min) = V_{sol} (kt) \times Pente (\%)$ .

- **Fonctionnement du transpondeur (différents modes A, C, S, IDENT)** – Recherchez des informations sur le fonctionnement (divers documents et/ou internet), votre instructeur vous expliquera le reste lors du briefing.





## Programme

# MANIA 5

## Palier, montée et descente Contrôle du cap

## Objectifs

- Stabiliser les trajectoires de palier, montée et descente en fixant des paramètres de référence.
- Effectuer les séquences de changement de trajectoire.
- Orienter l'avion par rapport au nord magnétique et conserver cette orientation.

## Exercices en vol

Pilotage de l'avion en **montée et descente vers des altitudes spécifiées**

Passage d'**une phase de vol à l'autre**

**Virages** vers des **caps prédéterminés** – utilisation du conservateur de cap et du compas magnétique –

Changements de **configuration** – croisière/approche/atterrissage –

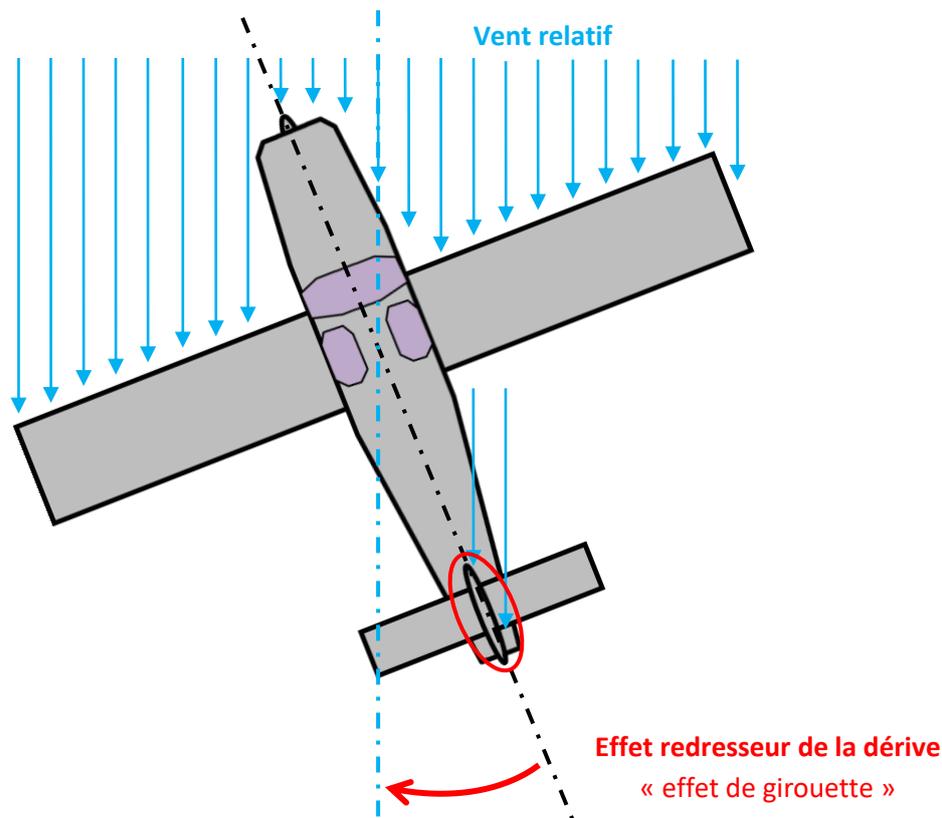
Pilotage de l'avion durant l'**approche** et en **finale**

Exercices de **roulage** dont un demi-tour

#### 4. Stabilité inhérente en virage (lacet et inclinaison)

La stabilité de l'avion est due à divers aspects aérodynamiques. Vous trouverez ci-dessous les effets aérodynamiques les plus communs.

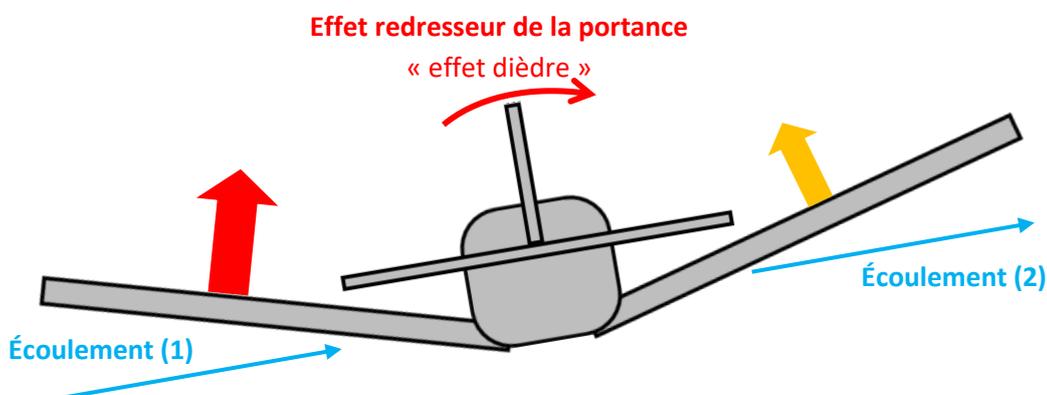
##### • Stabilité autour de l'axe de lacet :



##### • Stabilité autour de l'axe de roulis :



La glissade en latéral crée une composante de flux d'air abordant les ailes latéralement. L'aile la plus basse (l'aile « côté vent »), reçoit le flux sous un angle d'attaque (1) supérieur à l'aile la plus haute (2). Cette différence d'angle d'attaque entraîne une différence de portance ( $P = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_z$ ), qui crée le couple redresseur.



## Programme

# MANIA 7

## Vol lent à différentes configurations

## Objectifs

- Identifier la plage du vol lent, sortir du vol lent.
- Évoluer en vol lent à différentes configurations en maîtrisant la symétrie.

## Exercices en vol

Vol lent	Vérifications de sécurité avant le vol lent
	Évolution en <b>vol lent à différentes vitesses et configurations</b> – altitude constante –
	Accélérer pour <b>quitter le 2<sup>d</sup> régime en vol rectiligne</b>
	Accélérer pour <b>quitter le 2<sup>d</sup> régime en virage</b>
Démonstration de la <b>stabilité de l'avion « sinusoïde amortie »</b> (lors d'un vol rectiligne en palier)	

# MANIA 7

Cours Good Pilot

## Vol lent à différentes configurations

### 1. Définition du vol lent

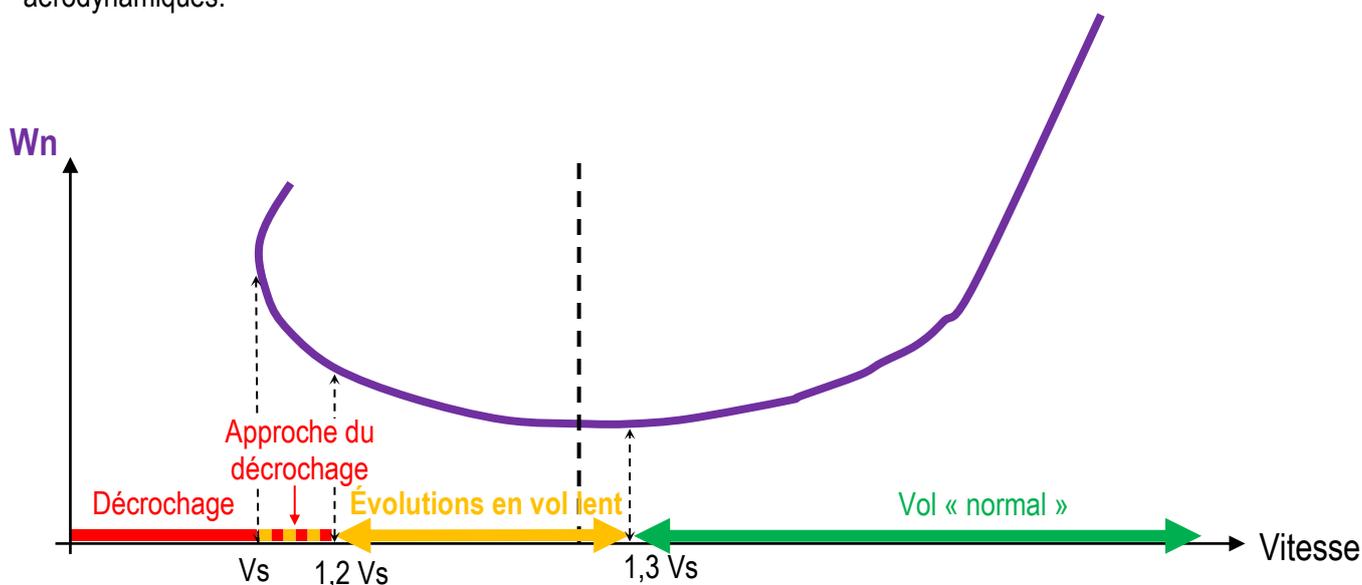
Le vol lent est situé entre  $V_{\text{minimum de vol}}$  et  $1,3 V_s$  ( $V_s$  = Vitesse de décrochage). Le **décrochage ne fait pas partie du vol lent**. Lors des évolutions en vol lent pour entraînement vous limiterez théoriquement votre vitesse à  $1,2 V_s$  pour ne pas évoluer avec l'avertisseur de décrochage qui sonnerait en continu.

Le vol lent est caractérisé par :

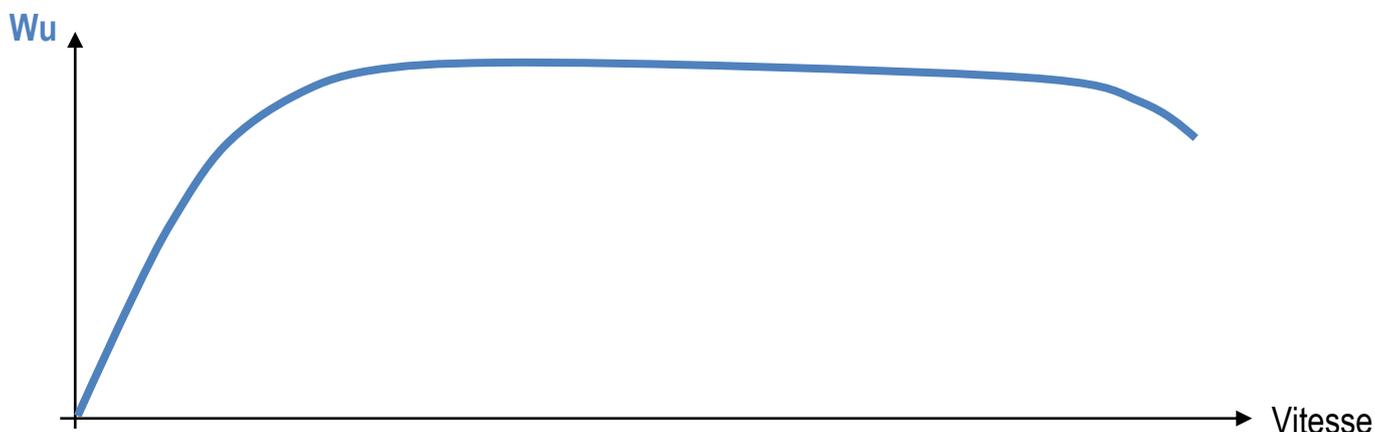
- une **forte assiette à cabrer** ;
- une **efficacité réduite** des gouvernes ;
- un **effort faible** aux commandes ;
- les **effets secondaires des gouvernes et du moteur** amplifiés.

### 2. 1<sup>er</sup> et 2<sup>d</sup> régimes

Commençons par la courbe de puissance nécessaire ( $W_n$ ) d'un l'avion. Cette courbe est le reflet de **la puissance dont a besoin l'aéronef** pour maintenir le vol palier rectiligne uniforme. Elle est le résultat d'essais en soufflerie et de calculs aérodynamiques.



Passons maintenant à la puissance utile ( $W_u$ ). C'est la puissance qui est effectivement **transmise à l'avion par l'hélice**.



## Programme

# TDP 1

Approche à 1,3 Vs  
Approche interrompue

## Objectifs

- Exécuter un tour de piste publié.
- Travailler la technique d'atterrissage et plus particulièrement l'arrondi.
- Maîtriser le rayon et le taux de virage (inclinaison/Vi) pour effectuer des interceptions d'axe.

### Exercices en vol

Briefing approche en branche vent-arrière

4 tours de piste

**3 posés et décollés** (*touch and go*) ou **atterrissages**

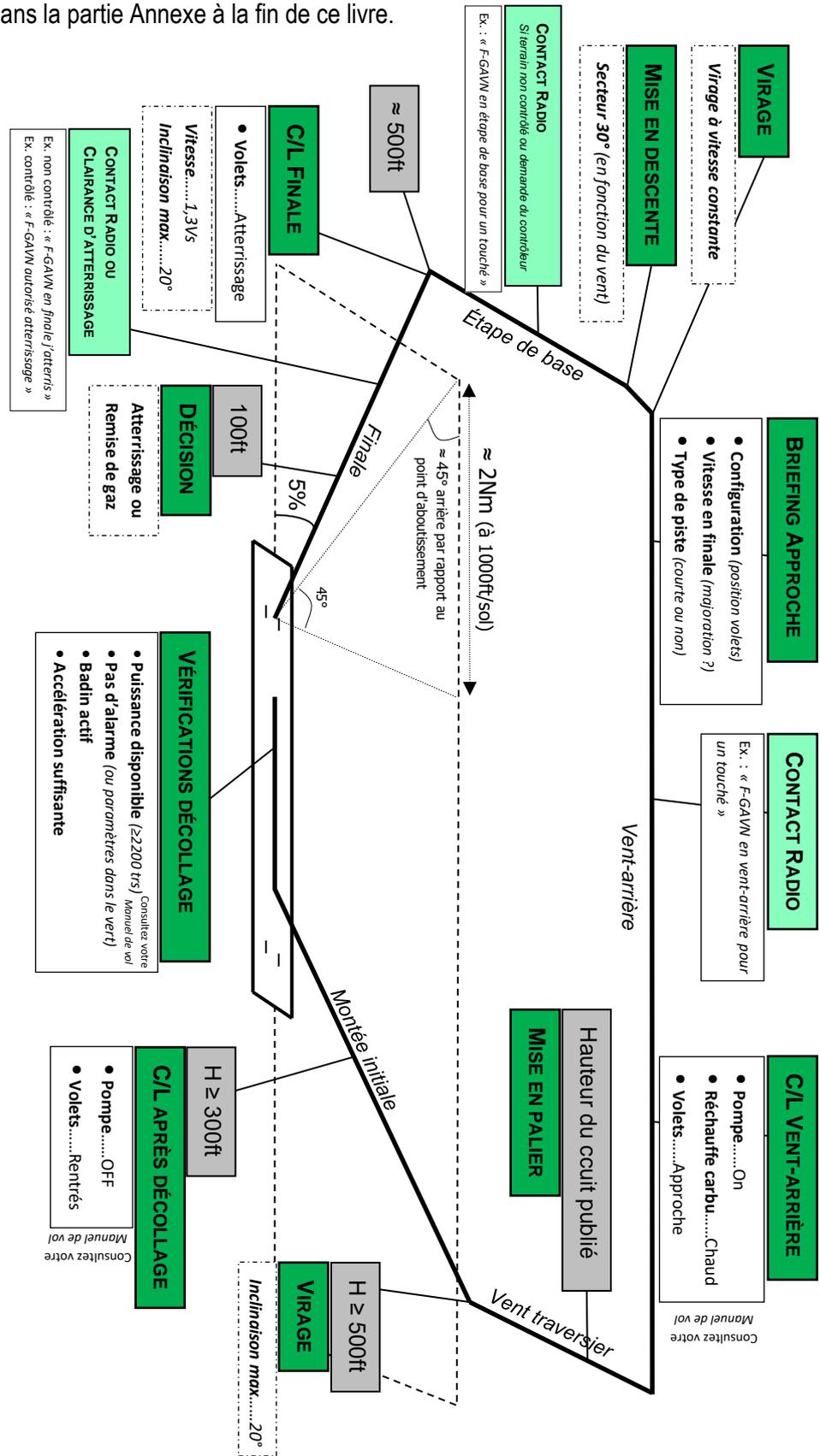
**1 approche interrompue**

# TDP 1 Cours Good Pilot

## Approche à 1,3 Vs et approche interrompue

### 1. Déroulement d'un tour de piste rectangulaire Cours Good Pilot

Retrouvez ce schéma dans la partie Annexe à la fin de ce livre.



La valeur maximale de vent de travers démontrée dans le *Manuel de vol* est une valeur fixe. Elle **ne tient pas compte de tous les facteurs** (ex. : piste mouillée, pilotage inadapté, etc.) et **ne garantit pas nécessairement un atterrissage en sécurité**.

### BONNES PRATIQUES | Atterrissage par vent de travers

- Envisagez un **braquage volets inférieur** au braquage lors d'un atterrissage sans vent de travers (menace vs stratégie ou consigne *Manuel de vol*).
- Envisagez une **majoration de la vitesse** en finale (menace vs stratégie ou consigne *Manuel de vol*).
- Privilégiez les **pistes larges, longues et en herbe**.

Il existe **deux techniques d'atterrissage** par vent de travers :

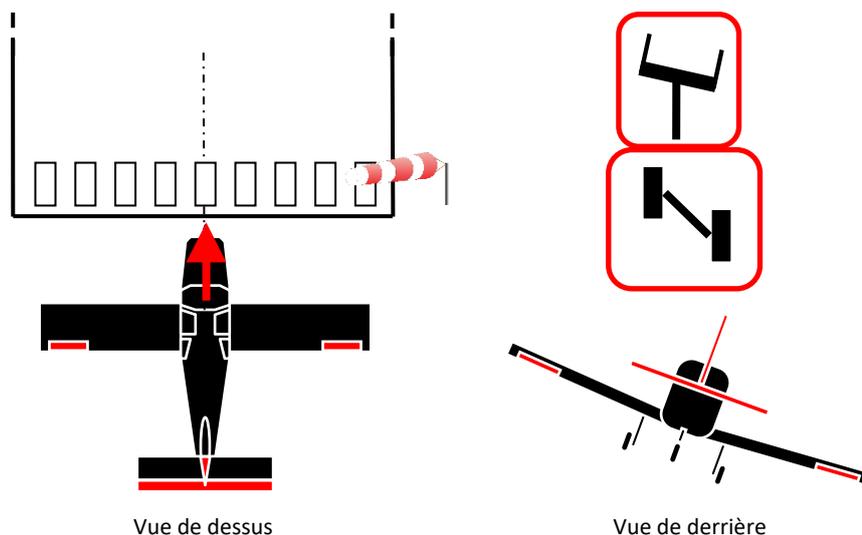
#### ① Correction de dérive par inclinaison côté au vent

Décabrez **avant l'arrondi** pour axer l'avion sur la piste puis inclinez côté au vent pour ne pas dériver.

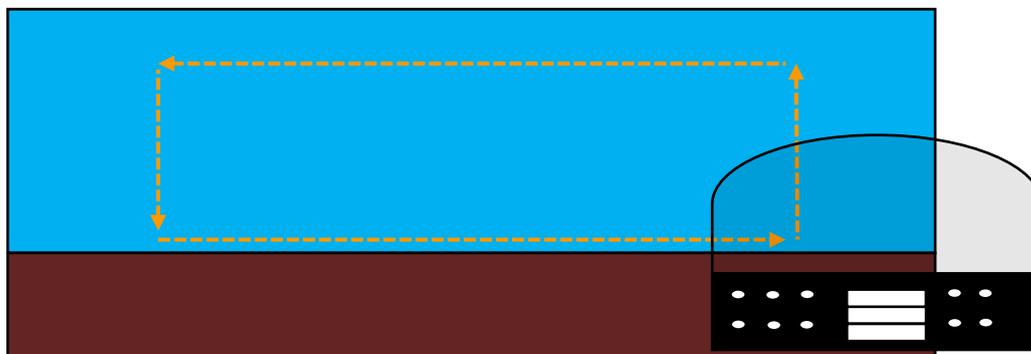
#### ② Avec décrochage avant le contact avec la piste

Décabrez **pendant l'arrondi** pour axer l'avion sur la piste sans créer d'inclinaison significative côté « au vent ».

Schéma de la position de l'avion et des commandes après le « décrochage de l'avion » avant l'arrondi



Pour vous **entraîner à conjuguer l'action sur les ailerons et la direction** vous pouvez, sur secteur, vous entraîner à « dessiner » un rectangle dans le ciel (avec le repère pare-brise) tout en conservant  $\hat{i}=0^\circ$ .



# MANIA 8

## Décrochages et approches du décrochage Virages à grande inclinaison

### 1. Décrochage Cours Good Pilot

Pour un profil d'aile donné, le décrochage apparaîtra **toujours à la même incidence** ( $\approx 15^\circ$  à  $18^\circ$  sur avion léger). Si la **vitesse de décrochage varie c'est parce que la masse change**. Le *Manuel de vol*, section Performances, précise généralement la vitesse de décrochage d'un avion à la masse maximale et pour chaque configuration.

Exemple de *Manuel de vol* du DR400/120 section Performances

#### VITESSES DE DECROCHAGES

L'inclinaison modifie le facteur de charge donc le poids « apparent » de l'avion.

L'incidence de décrochage est fixe pour un profil donné. En modifiant le profil de l'aile, les volets modifient l'incidence de décrochage.

Moteur réduit, masse: 900 kg (1984 lb)	km/h		
Inclinaison de l'avion	0°	30°	60°
Volets rentrés	94 (51)	101 (55)	133 (72)
Volets 1 <sup>er</sup> cran, position décollage	88 (48)	95 (51)	124 (67)
Volets 2 <sup>ème</sup> cran, position atterrissage	83 (45)	89 (48)	117 (63)

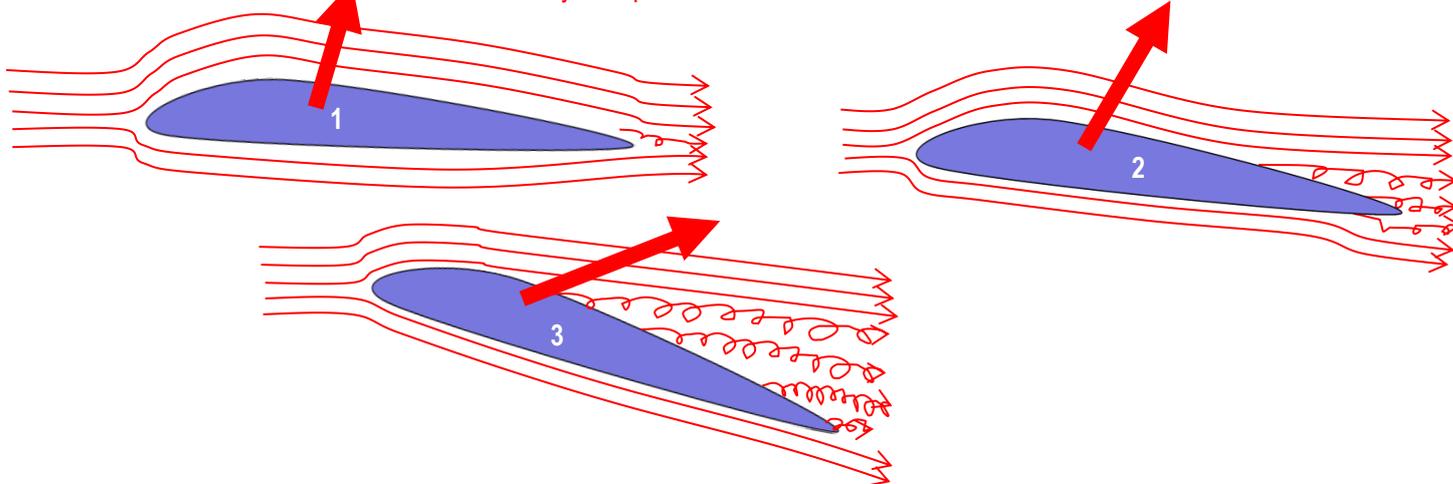
COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

Le facteur de charge « n » influe sur la vitesse de décrochage :  $V_s(n) = V_s \times \sqrt{n}$  (en virage l'avion décroche avec une vitesse plus forte).

On appelle  $V_{s0}$  la vitesse de décrochage en configuration atterrissage. Il est important de la connaître car elle permet de calculer  **$1,3 \times V_{s0}$  qui est la vitesse d'approche finale** en configuration d'atterrissage. Dans l'exemple ci-dessus,  $V_{s0}$  (volets 2<sup>e</sup> cran) est de 83 km/h à  $\hat{i} = 0^\circ$ .

En augmentant l'incidence de l'avion, la résultante aérodynamique augmentera jusqu'à une **incidence limite** (qui est fixe) : c'est le **décrochage**.

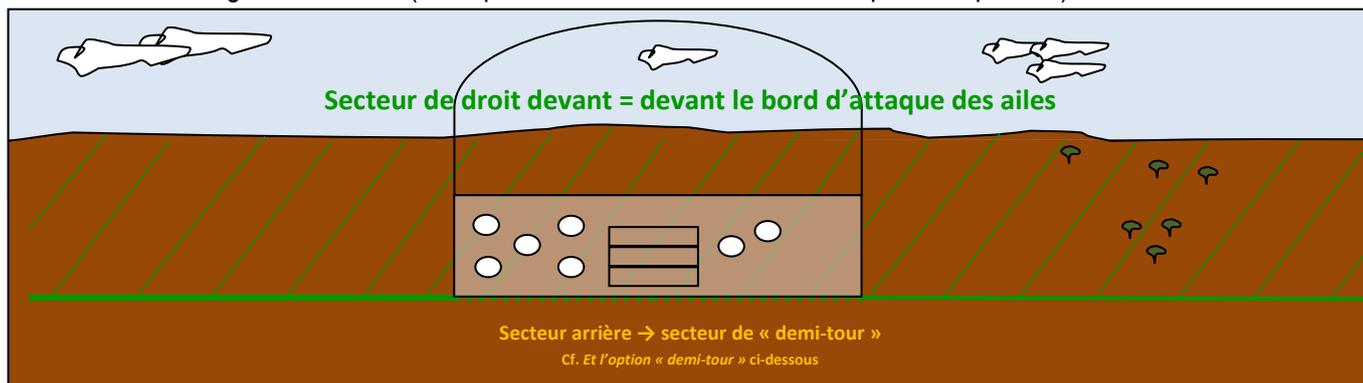
Résultante aérodynamique « R »



#### DÉCROCHAGE - Indices précurseurs

- Indices **avant** que l'avion décroche : gouvernes molles, avertisseur de décrochage, apparition de **buffeting** (vibrations).

Secteur d'atterrissage droit devant (à adapter en fonction de la hauteur de plané disponible) :

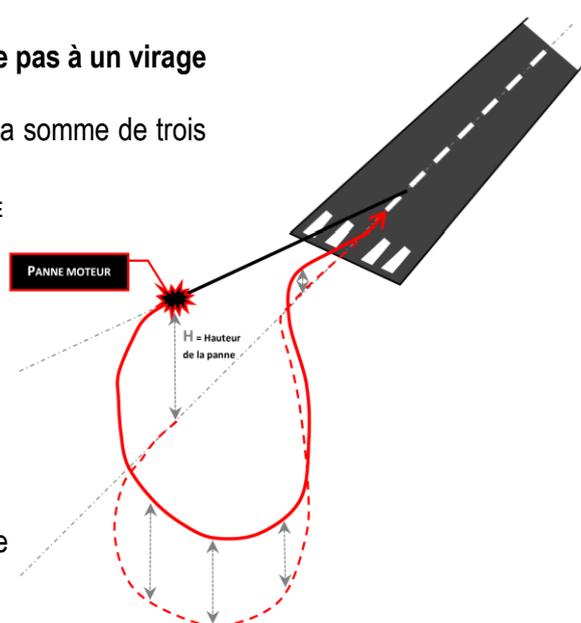


### PANNE MOTEUR APRÈS DÉCOLLAGE - Menaces et mesures associées

- **⚠ Assiette de montée + perte de puissance ⚠ = diminution de la vitesse → décrochage.**  
Réagissez immédiatement par une assiette à piquer pour ne pas laisser la vitesse se réduire.
- **Temps disponible très court pour trouver une trajectoire vers une zone de posé → anticipez la panne.**  
Lors du briefing avant décollage, anticipez quelle sera la ou les trajectoire(s) de panne en fonction de l'environnement (il est possible de briefer plusieurs trajectoires en fonction de la hauteur/altitude à laquelle survient la panne). Parfois, il faudra choisir l'option la « moins pire » qui pourrait être de se poser sur une forêt, sur un lac, sur une route ou d'envisager un demi-tour. Retenez qu'il est préférable de se poser sur une forêt à la vitesse minimale d'évolution plutôt que de tenter un virage pour atteindre une zone dégagée trop éloignée et de perdre le contrôle (décrochage).
- **Attention à la panne moteur partielle qui peut être l'annonce d'une panne moteur complète.**  
Envisagez toujours la panne complète lors de la gestion d'une panne moteur partielle.

### SÉCURITÉ - Et l'option « Demi-tour » ?

- Pour envisager un demi-tour, vous devez **connaître la hauteur de sécurité minimale nécessaire**. Elle varie en fonction de l'avion utilisé et est généralement comprise **entre 700 ft/sol et 1500 ft/sol**. Dans cette tranche de hauteur il est courant d'avoir déjà rejoint la branche vent traversier de la montée initiale.
- Comme vous le voyez sur ce schéma, la trajectoire **ne se limite pas à un virage de 180° mais également au rattrapage de l'axe**.  
Pour calculer la hauteur nécessaire à un demi-tour, il faut faire la somme de trois pertes de hauteur après l'apparition de la panne.  
 $H_{NÉCESSAIRE} = H_{TEMPS\ DE\ RÉACTION} + H_{DEMI-TOUR} + H_{RATTRAPAGE\ AXE}$
- Plus la **piste sera longue et votre avion sera performant**, plus le demi-tour pour rejoindre la piste sera facilité.
- **Limitez votre inclinaison** durant le virage pour vous protéger du décrochage. L'inclinaison maximale sera **fonction de votre vitesse d'évolution en plané**.  
Le meilleur compromis semble être aux alentours de  $\hat{i} = 45^\circ$ .
- **Dans la plupart des cas d'arrêt moteur** durant la montée initiale, la hauteur ne permet pas d'envisager un demi-tour.



## Méthode mnémotechnique dite « MERC » / Exemple du DR400/140

à adapter en fonction de l'avion utilisé

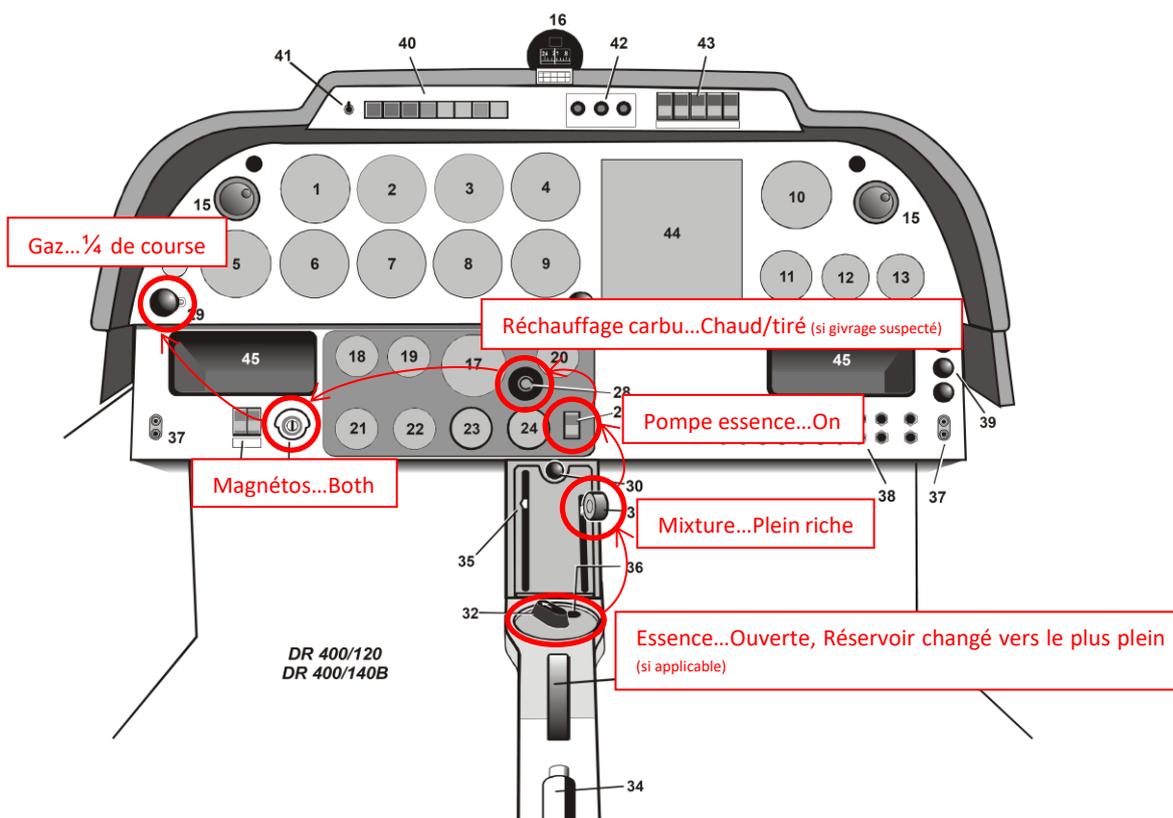
### PANNE MOTEUR EN VOL

Vitesse finesse max	145 km / 77 kt
Trajectoire	vers zone posable
<b>Si panne au décollage, atterrir droit devant en évitant les obstacles</b>	
<b>Recherche panne (MERC)</b>	
Mixture	Plein riche
Essence	Ouverte Réservoir le plus plein Pompe ON
Réchauffage Carbu	Chaud/tiré (si givrage suspecté)
Contact magnéto	Both
<b>Redémarrage</b>	
Gaz	¼ de course
<b>Si l'hélice tourne encore, le moteur devrait se remettre en route. Avec l'hélice calée, actionner le démarreur.</b>	
<b>Si le moteur ne repart pas</b>	
<b>C/L ATERRISSAGE SANS MOTEUR</b>	

PHASE 2

## Méthode du circuit visuel / Exemple du DR400

à adapter en fonction de l'avion utilisé – consultez le *Manuel de vol*



COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

# SOLO 1

## Le lâcher

Les différents points suivants sont à vérifier avec votre instructeur avant un vol solo :

### 1. Réglementation

- Âge minimum.
- Autorisation parentale si mineur.
- Autorisation écrite de l'instructeur.

### 2. Avion/Infrastructure

- Documents avion et *Manuel de vol*.
- Bon fonctionnement de l'avion (ex. : MEL ?).
- Autonomie suffisante.
- Performances du jour.
- Moyens de radionavigation réglés pour le retour sur le terrain (si applicable).

### 3. Avion/Infrastructure

- Densité et prévision de trafic.
- Consignes pour un changement de QFU.
- Consignes locales d'aérodrome.
- Règles de priorité.

### 4. Conditions météorologiques

- Visibilité.
- Couche nuageuse.
- Vent.
- Turbulence.
- Évolutions prévues et particularités locales (si applicable).
- Nuit aéronautique.
- Hauteur soleil sur l'horizon.

### 5. Consignes pilote

- Avion plus léger et centrage modifié (centrage, poids, distance de décollage, amplitude aux commandes, etc.).
- Programme du vol.
- Détournement (décision, terrain(s) et procédure).
- Situations anormales et procédures d'urgence (incluant les scénarios de panne moteur).
- Arrêt décollage (exemples de raisons possibles, décisionnel et procédure)
- Remise de gaz (exemples de raisons possibles, décisionnel et procédure).
- Assistance de l'instructeur/contrôleur à la radio.
- Collationnement des instructions.
- Gestion du carburant.
- Turbulence de sillage.
- Atterrissage vent de travers.

# SOLO 2

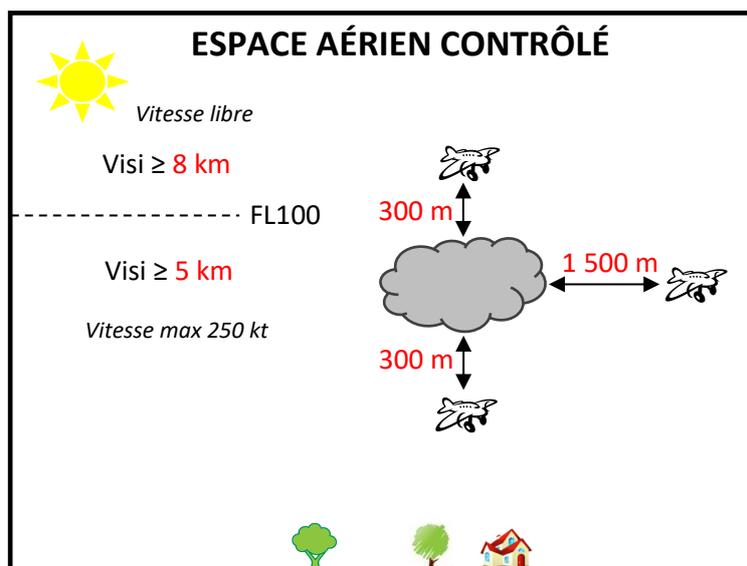
## Tours de piste publiés en solo

### 1. Minima météorologiques – espace aérien contrôlé

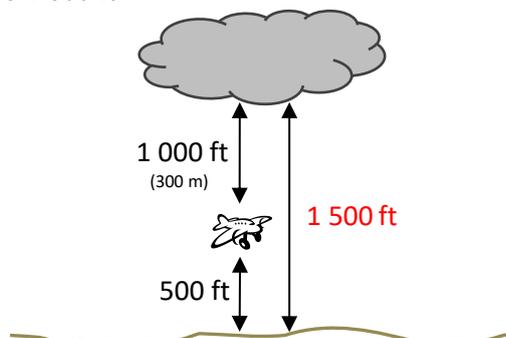
Cours Good Pilot

Les espaces aériens contrôlés peuvent être classés A, B, C, D ou E. Dans ces espaces, pour respecter les règles de vol à vue, vous devez avoir :

- **Visibilité mini** : 8 km si Alt  $\geq$  FL100 et 5 km si Alt < FL100.
- **Espacement des nuages** : horizontal  $\rightarrow$  1 500 m et vertical  $\rightarrow$  300 m (1 000 ft).



Cette réglementation est claire pour la visibilité mais ne l'est pas pour le plafond. Comme la hauteur minimale de vol par rapport au sol est de 500 ft et que vous devez respecter 1 000 ft (300 m) d'espacement par rapport aux nuages, on en déduit que le plafond minimum est de **1 500 ft**.



#### À RETENIR

• Vous pouvez retenir ces minima pour évoluer dans un espace aérien contrôlé en dessous du FL100 :

- **VISIBILITÉ mini : 5 km ;**
- **PLAFOND mini : 1 500 ft.**

### 2. Rappel de l'instructeur sur l'espace aérien local, les restrictions éventuelles et la lecture de carte

Rappels de votre instructeur.

# NAV 3

Navigation à l'estime vers un terrain non contrôlé et décollage adapté

## 1. Hauteurs minimales en vol

- SERA.5005 f. Règles de vol à vue

Hauteur minimale de vol	Lieu
<b>1 000 ft</b> au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 600 m autour de l'aéronef	• au-dessus des <b>zones à forte densité des villes</b> ou autres <b>agglomérations</b> ou de <b>rassemblements de personnes</b> en plein
<b>500 ft</b> au-dessus du sol ou de l'eau ou au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 150 m (500 ft)	• <b>ailleurs</b> qu'aux endroits spécifiés ci-dessus

- AIP ENR1.1.2.1 Survol des installations et des établissements

Hauteur minimale de vol	Lieu
<b>1 000 ft</b> (pour les avions monomoteurs à piston)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Usines</b> isolées</li> <li>• Installations à <b>caractère industriel</b></li> <li>• <b>Hôpitaux</b>, centres de repos</li> <li>• Tout établissement ou exploitation portant une <b>marque distinctive</b> (couronne blanche sur fond rouge carré, cf. carte 1/500 000 OACI)</li> <li>• Vol suivant une <b>direction parallèle à une autoroute</b> et à proximité de celle-ci</li> </ul>

- SERA.3105 Hauteurs minimales

(...) les aéronefs ne volent pas au-dessus des zones à forte densité, des villes ou autres agglomérations, ou de rassemblements de personnes en plein air, à moins qu'ils ne restent à une hauteur suffisante pour leur permettre, en cas d'urgence, d'atterrir sans mettre indûment en danger les personnes ou les biens à la surface.

- Survol des villes ou autres agglomérations : (extrait de la légende de la carte 1/500 000 OACI/IGN)

**NE PAS UTILISER EN VOL**

Les règles de survol des agglomérations telles qu'elles sont symbolisées sur cette carte résultent de la réglementation nationale, elles ne s'appliquent donc pas aux agglomérations appartenant aux pays limitrophes. <i>Rules for overflying built-up areas comply with national legislation and do not therefore apply to bordering countries.</i>	Hélicoptères <i>Helicopters</i>	Aéronefs monomoteurs à piston <i>Single piston-engined aircraft</i>	Autres aéronefs moto-propulsés <i>Other powered aircraft</i>
Petites agglomérations constituant des repères de navigation (représentation non exhaustive) <i>Small built-up areas used for navigation landmarks (non-exhaustive representation)</i>		<b>1000 ft</b>	
Parc ou réserve naturelle <i>Park or nature reserve</i>	Étendus <i>Large</i> Très petits <i>Small</i>	(Sauf indication contraire sur la carte) <i>(Unless otherwise stated on the chart)</i>	
Installations portant une marque distinctive, centrale nucléaire <i>Site with special marking, nuclear power station</i>		<b>1000 ft</b>	
Agglomérations de largeur moyenne inférieure à 1200 m <i>Small built-up areas less than 1200 m mean wide</i>		<b>1700 ft</b>	
Agglomérations de largeur moyenne comprise entre 1200 m et 3600 m <i>Medium built-up areas between 1200 m and 3600 m mean wide</i>		<b>3300 ft</b>	
Agglomérations de largeur moyenne supérieure à 3600 m <i>Large built-up areas more than 3600 m</i>		<b>5000 ft</b>	
Ville de Paris <i>The city of Paris</i>	(ZONE P 23)	<b>6500 ft AMSL</b>	

Spécimen reproduit avec l'autorisation SIA N° E01/2014

PHASE 3

### À RETENIR

- Sauf autorisation particulière, la hauteur minimale de vol est de **500 ft/sol** (hors décollage et atterrissage).

## 2. Tracé de la navigation à l'estime Cours Good Pilot

Vous devrez, comme vu lors de la navigation par cheminement, choisir la carte de navigation en fonction :

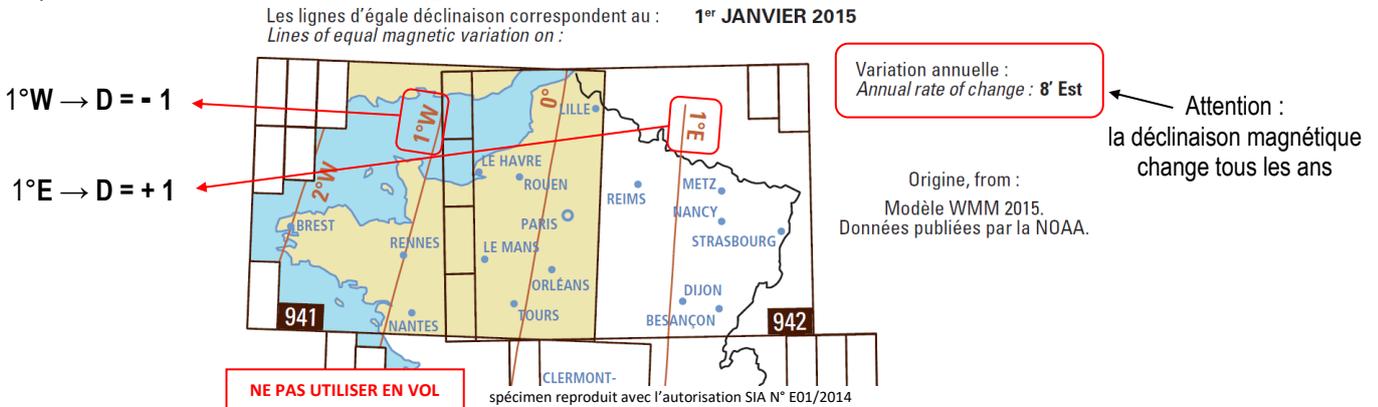
- de l'**altitude prévue pour le vol** ;
- du **lieu de la navigation**.

Lorsque vous avez choisi la carte, tracez la navigation à l'estime selon cette méthode et dans cet ordre :

## ROUTE MAGNÉTIQUE (Rm)

• Lorsque vous relevez une route sur la carte par rapport au Nord vrai, vous obtenez une **route vraie (Rv)** alors votre compas vous indique le cap magnétique (Cm). Vous devez donc convertir la Rv en **route magnétique (Rm)**. Pour cela il faut intégrer la **déclinaison magnétique (D)** locale avec la formule suivante  $R_m = R_v - D$ .

Exemple d'une carte de déclinaison magnétique (extrait de la carte 1/500 000 SIA/IGN) :



## CAP MAGNÉTIQUE (Cm)

• Pour connaître le cap magnétique (Cm) il faut intégrer la dérive due au vent sur la Rm :

$$\text{Dérive} = \text{vent traversier (Vt)} \times \text{facteur de base (Fb)}. \quad (\text{Fb} = 60 / \text{vitesse propre})$$

• Dans tous les cas, **arrondissez les caps magnétiques (Cm) en 0° ou en 5°** (le plus proche). Il faut **privilégier le sens de la correction de la dérive** plutôt qu'une valeur exacte de cap qui sera difficile à respecter en vol, notamment à cause des imprécisions dues aux instruments et au pilotage.

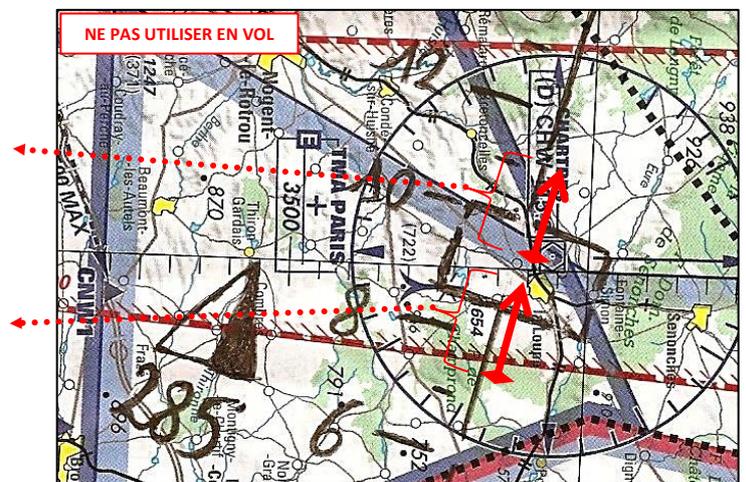
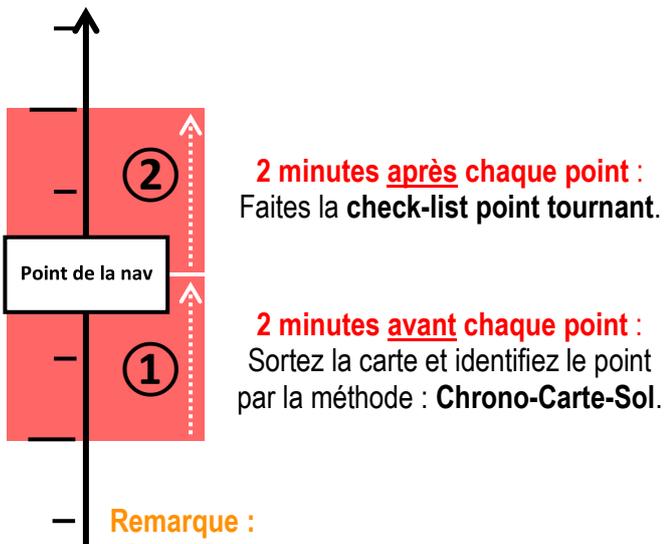
## 3. Méthode de navigation à l'estime

Cours **Good Pilot** : Navigation à l'estime en utilisant uniquement la carte

## 4. Check-list point tournant

Voici les actions à faire avant et après chaque point tournant (ou point de repère en route) :

- ① **2 minutes avant** : sortez la carte pour identifier le point en utilisant la méthode **Chrono-Carte-Sol** (cf. programme NAV 2) ;
- ② **2 minutes après** : faites la **check-list point tournant**.



# NAV 4

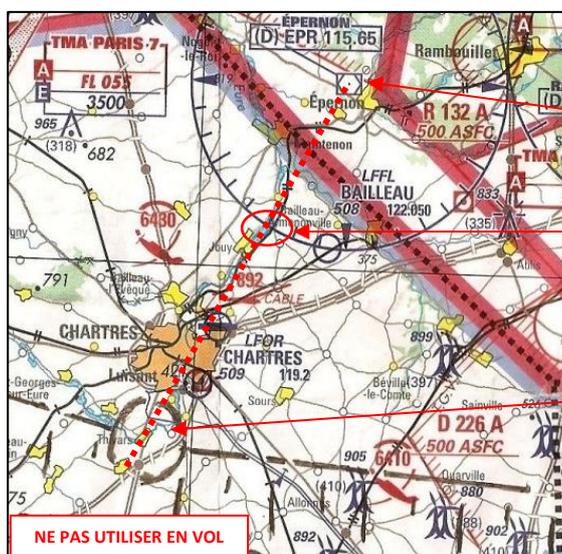
Navigation à l'estime vers un terrain contrôlé, utilisation du *log* de navigation, utilisation de flanquements et atterrissage adapté

## 1. Utilisation VOR/ADF en navigation Cours Good Pilot

Un des moyens d'utiliser le VOR ou l'ADF en navigation est la méthode du **flanquement**. Elle consiste à **repérer et vérifier le relèvement d'un point caractéristique de la navigation**.

Si vous utilisez un OBI, en arrivant sur le point caractéristique, la barre d'écart de route de l'instrument passera d'une position droite ou gauche vers une position inverse. Cette utilisation du VOR ou de l'ADF vous permet **d'anticiper l'arrivée sur un point tournant, de lever un doute sur le repère à identifier et/ou de savoir si le point a été dépassé**. Cependant, même si l'aiguille vous indique que vous êtes sur le relèvement **elle ne précise pas où sur ce relèvement**.

Exemple de flanquement en navigation :



spécimen reproduit avec l'autorisation SIA N° E01/2014

Le VOR d'Épernon (EPR) est choisi pour identifier le point tournant de la navigation via un flanquement.

Le QDR peut être relevé avec l'aide de la rose du compas associée au VOR. Cette rose est orientée par rapport au Nord magnétique. Dans cet exemple QDR = 210° et QDM = 030°.

Le QDR doit passer par la verticale du point tournant.

### CONSEIL

- Pour obtenir un flanquement précis, privilégiez un QDR perpendiculaire à la route suivie.

Il existe une méthode qui facilite la visualisation de votre position sur la carte avec l'OBI : c'est la méthode du « HSI du pauvre ». Elle vous permet de savoir **si vous avez dépassé le flanquement et vers où se situe le VOR**.

Méthode du « HSI du pauvre » :

- ① Sélectionnez le flanquement sur la rose de cap de l'OBI.

Nous utiliserons le QDR de l'exemple ci-dessus, soit le 210°.



## 2. Utilisation du log de navigation

Le log de navigation est préparé au sol. Il est utilisé pour la **gestion de la navigation à long terme** et ses deux seuls objectifs sont ① **gestion de l'autonomie carburant en vol** et ② **gestion de l'arrivée : rien de plus !** Idéalement, il devrait être **réactualisé le jour du vol en fonction des conditions** météorologiques (vent → dérive + temps de branche).

Météo terrain de départ :		PARTIE GRISE À DÉCOUPER POUR UTILISER SUR UNE PLANCHETTE A5							OBSERVATIONS	
ÉTAPE →		Bloc départ	Date	Radio	Radio Nav	C/L Point tournant : ① TOP ② Cap ③ Altitude ④ Estimées ⑤ Radio ⑥ RadioNav ⑦ MED (Moteur, Essence, Directionnel)				
AVION		Bloc arrivée	Temps de vol	Fréquence	Fréquence et radial	<b>C/L Point tournant</b>  Toute cette partie à la droite du log nommée « Observation » est réservée à vos prises de notes en vol et annotations personnelles concernant votre préparation. Cet espace vous appartient, faites-en ce que vous voulez mais surtout utilisez-le !				
z sécu ft	Rm Deg	Dist Nm	Temps min	Position	H estimée					
Total :										
Réserve additionnelle à l'atterrissage :		Autonomie au départ								
Heure du briefing arrivée :		Heure de FIN DE VOL								

### Gestion autonomie et arrivée

Prenons l'exemple de la navigation LFOX → LFAX du programme NAV 3 pour détailler son utilisation par étapes :  
 profitez de cet exemple pour préparer le log de votre prochaine navigation

#### ① Avant de partir en vol :

Météo terrain de départ :		PARTIE GRISE À DÉCOUPER POUR UTILISER SUR UNE PLANCHETTE A5							OBSERVATIONS	
ÉTAPE → LFOX → LFAX		Bloc départ	Date	Radio	Radio Nav					
AVION F-XXXX		Bloc arrivée	Temps de vol	Fréquence	Fréquence et radial					
z sécu ft	Rm Deg	Dist Nm	Temps min	Position	H estimée	H réelle	Carbu Autonomie			
1000	210	4	5	LFOX				ÉTAMPES Sol 121,85 EPR 115,65 210°		
1500	275	22	11	PUSSAY				ÉTAMPES Twr 119,05 CHW 115,20 170°		
2200	285	28	19	CHARTRES				CHARTRES Twp 119,20 LGL 115,00 181°		
				LFAX				MORTAGNE A/I 123,50		
				ATTERRISSAGE						
Total :										
Réserve additionnelle à l'atterrissage :		Autonomie au départ								
Heure du briefing arrivée :		Heure de FIN DE VOL								

Voir les trois options possibles pages suivantes.

Reportez les caps et les temps des branches de la navigation. Il n'est pas obligatoire de faire apparaître tous les points de repère. Dans cet exemple, il y a seulement les points tournants pour ne pas surcharger le log.

La colonne « Z sécu » (cf. CFIT programme MANIA 8) correspond à l'altitude de l'obstacle le plus élevé dans les +/- 5 Nm de votre route +500 ft (hauteur minimale de vol).

Les VOR à utiliser durant le vol sont inscrits dans l'ordre chronologique avec la fréquence et le relèvement associé (ex. : EPR 115,65/210° – flanquement vu page précédente).

Les fréquences et les organismes à contacter sont inscrits dans l'ordre chronologique.

Le dernier point du log est l'atterrissage. La différence entre la verticale du terrain et l'heure d'atterrissage dépend du type d'intégration (prévoyez environ 5 minutes pour une intégration non contrôlée. Sur un terrain contrôlé le temps d'intégration varie en fonction de l'arrivée -longue finale, étape de base, branche vent-arrière-).

La case ATTERRISSAGE est surlignée pour faire ressortir l'heure d'atterrissage qui est importante.

# Programme

# NAV 5

Navigation à l'estime vers un terrain contrôlé avec ATIS<sup>1</sup>  
Passage à la verticale d'un VOR  
Briefing arrivée

## Objectifs

- Utiliser le VOR en navigation.
- Écouter un ATIS.
- Présenter le briefing arrivée en vol.

### Exercices en vol

Navigation aller	Navigation via <b>la verticale d'un VOR/DME</b> avec un calcul de vitesse sol (si équipé DME)
	Intégration <b>terrain contrôlé avec ATIS</b> (idéalement avec une CTR)
Navigation retour	<b>Gestion</b> de la navigation
	<b>Intégration</b> terrain

Cette navigation doit être à destination d'un terrain contrôlé avec ATIS.

<sup>1</sup> ATIS : *automatic terminal information service*

# NAV 5

Navigation à l'estime vers un terrain contrôlé avec ATIS, passage à la verticale d'un VOR et briefing arrivée

## 1. Utilisation VOR en navigation Cours Good Pilot

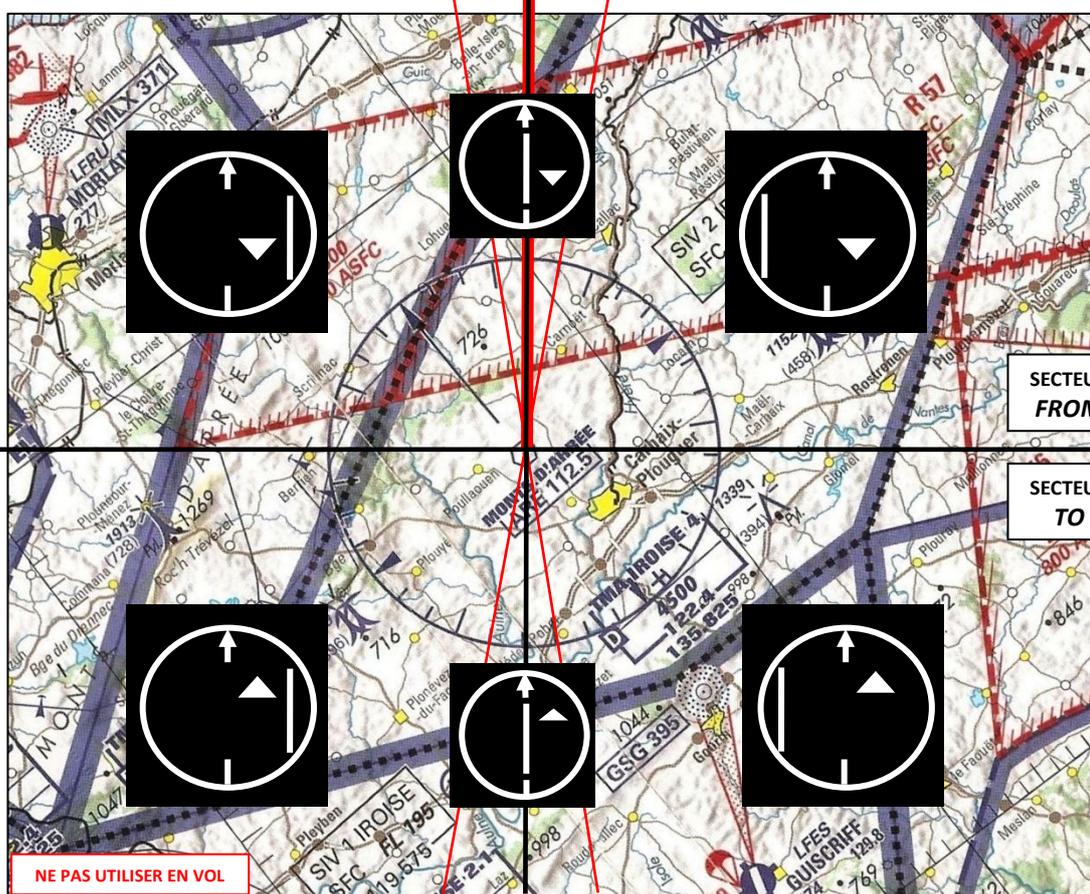
Nous avons vu dans le briefing du programme NAV 4 comment utiliser le VOR en flanquement. Une autre utilisation du VOR est le **suivi d'une route magnétique et le contrôle de l'écart par rapport à cette route**. Cette route passe par la verticale du VOR et est axée selon la sélection sur l'OBI.

La barre de l'OBI indiquera la position de la route par rapport à l'avion. **Si la barre est à droite, la route est à droite de l'avion si et seulement si ce dernier est au cap de la route sélectionnée sur l'OBI** (l'indication de l'OBI est indifférente du cap de l'avion et si l'avion n'est pas au cap de la route sélectionnée, la barre de l'OBI restera à droite mais la route ne sera peut-être plus à droite de l'avion).

Exemple d'indications pour le VOR « ARE » avec la route 040° sélectionnée :

**Route sélectionnée sur l'OBI : 040°**

10° d'écart de route



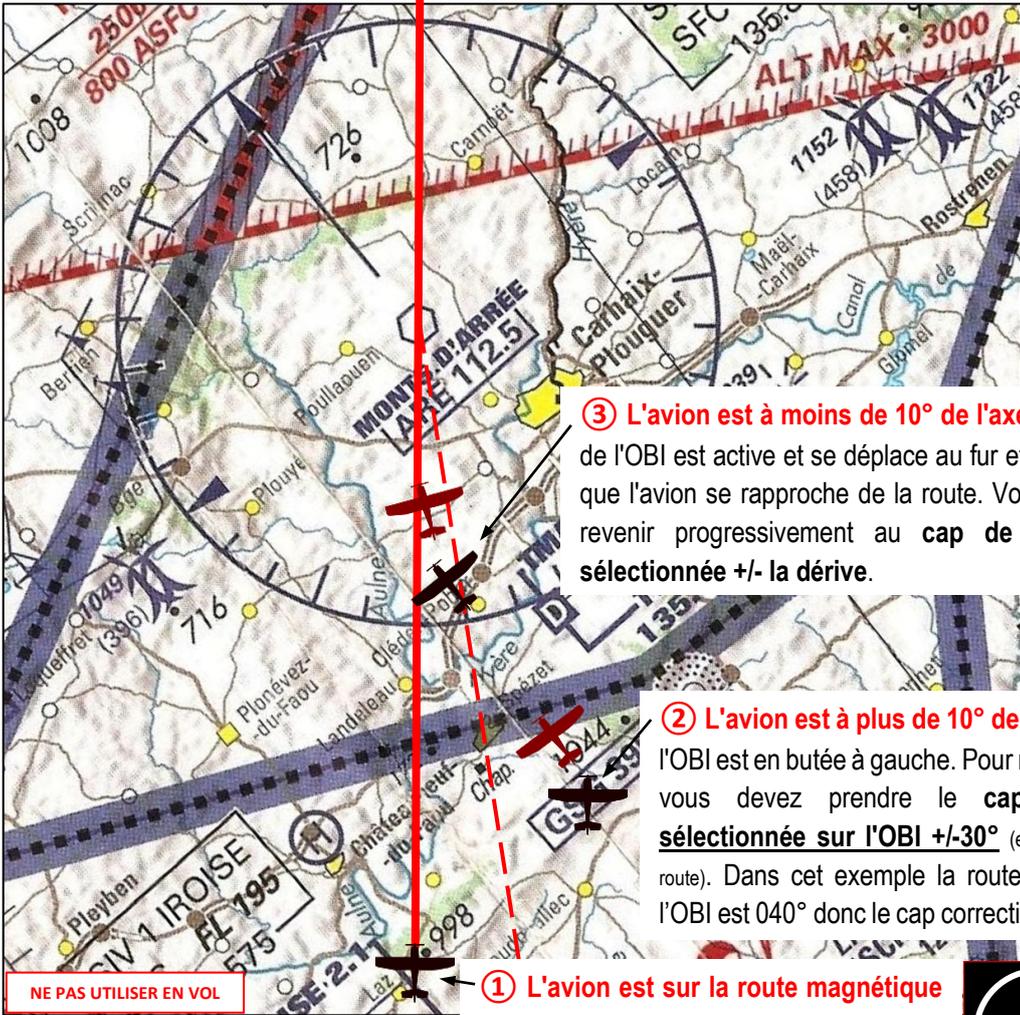
spécimen reproduit avec l'autorisation SIA N° E01/2014

Chaque graduation correspond à une position sur une radiale décalée de 2° par rapport à la radiale sélectionnée (2°, 4°, 6°, 8° et 10°).



La déviation totale de l'aiguille signifie que vous vous trouvez sur une radiale qui est à  $\geq 10^\circ$  de la radiale sélectionnée.

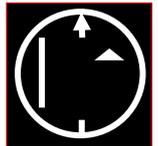
Route sélectionnée sur l'OBI : 040°



③ L'avion est à moins de 10° de l'axe : la barre de l'OBI est active et se déplace au fur et à mesure que l'avion se rapproche de la route. Vous pouvez revenir progressivement au cap de la route sélectionnée +/- la dérive.



② L'avion est à plus de 10° de l'axe : la barre de l'OBI est en butée à gauche. Pour revenir sur la route vous devez prendre le cap de la route sélectionnée sur l'OBI +/-30° (en fonction de l'écart de route). Dans cet exemple la route sélectionnée sur l'OBI est 040° donc le cap correctif = 40° - 30° = 10°



① L'avion est sur la route magnétique au cap corrigé de la dérive : l'aiguille de l'OBI est centrée.

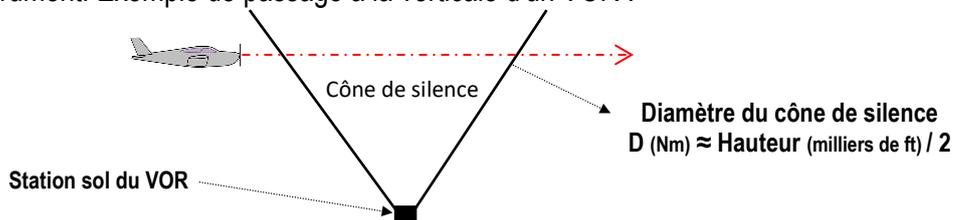


NE PAS UTILISER EN VOL

spécimen reproduit avec l'autorisation SIA N° E01/2014

À l'approche d'un VOR, la barre de l'OBI devient de plus en plus sensible à votre position et donc réactive : attention à ne pas « courir » après cette barre avec des corrections inadaptées. L'idéal est d'arrêter les corrections ≈ 2 minutes avant la verticale du VOR. Vous pouvez éventuellement identifier le VOR visuellement pour le survoler.

Il existe un cône de silence à la verticale de chaque VOR dans lequel l'avion ne reçoit plus le signal et où le FLAG apparaît sur l'instrument. Exemple de passage à la verticale d'un VOR :



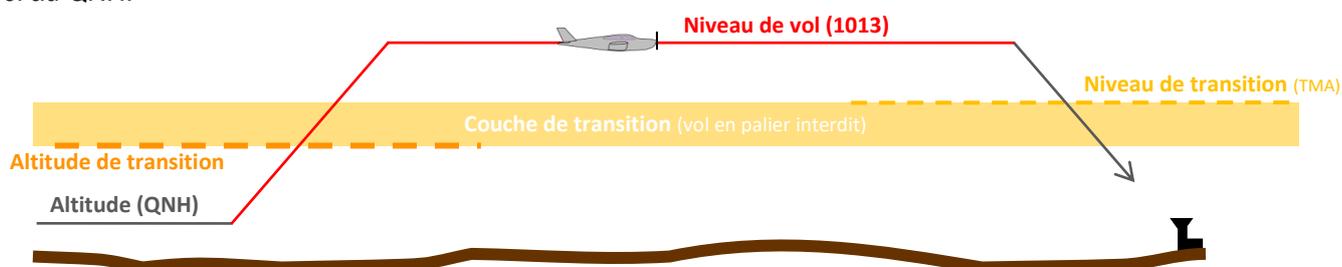
En arrivant à la verticale du VOR dans le cône de silence, le FLAG apparaît pour quelques secondes. Le « TO » disparaît également et il sera remplacé par le « FROM » dès que le signal sera reçu à nouveau.

# NAV 7

## Navigation en niveau de vol, trajectoire antibruit et atterrissage forcé moteur réduit

### 1. Navigation en niveau de vol

Au-dessus d'une certaine altitude, vous devez voler en **niveau de vol**. Le changement en montée entre un vol à une altitude libre au QNH et un vol en niveau de vol se fait à l'**altitude de transition** aussi appelée TA (*transition altitude*). En descente, dans une TMA, il existe un **niveau de transition** qui définit le passage entre le vol en niveau de vol et le vol au QNH.



Altitude de transition (TA), il existe deux cas :

- **TMA (espace aérien contrôlé)** : l'altitude de transition générique en France est **5 000 ft/QNH**. Si une autre valeur s'applique elle sera précisée sur la documentation aéronautique (ex. : carte 1/1 000 000, carte IAC du terrain, etc.) ;
- **Hors limites TMA (espace aérien non contrôlé)** : la référence utilisée pour la transition est **3 000 ft/sol**. Attention, dans ce cas les 3 000 ft s'expriment en hauteur par rapport au sol.

Niveau de transition

Extrait de l'AIP ENR1.7.2.2 : (...) Le niveau de transition est, au-dessus de l'altitude de transition, le niveau de vol le plus bas prévu pour les vols IFR. Le niveau de transition est situé 305 mètres (1 000 ft) au moins au-dessus de l'altitude de transition. Le niveau de transition varie en fonction du QNH et son calcul est à la charge du contrôle aérien. Il est communiqué sur l'ATIS ou en fréquence sur demande de l'équipage.

La navigation en niveau de vol (**FL = flight level**) se réalise avec l'altimètre réglé sur le **calage standard (STD) 1013**. Par exemple, le FL35 correspond à 3 500 ft au calage 1013. Par convention, les niveaux utilisés en **VFR se finissent en 5** et les niveaux de vol en IFR en 0.

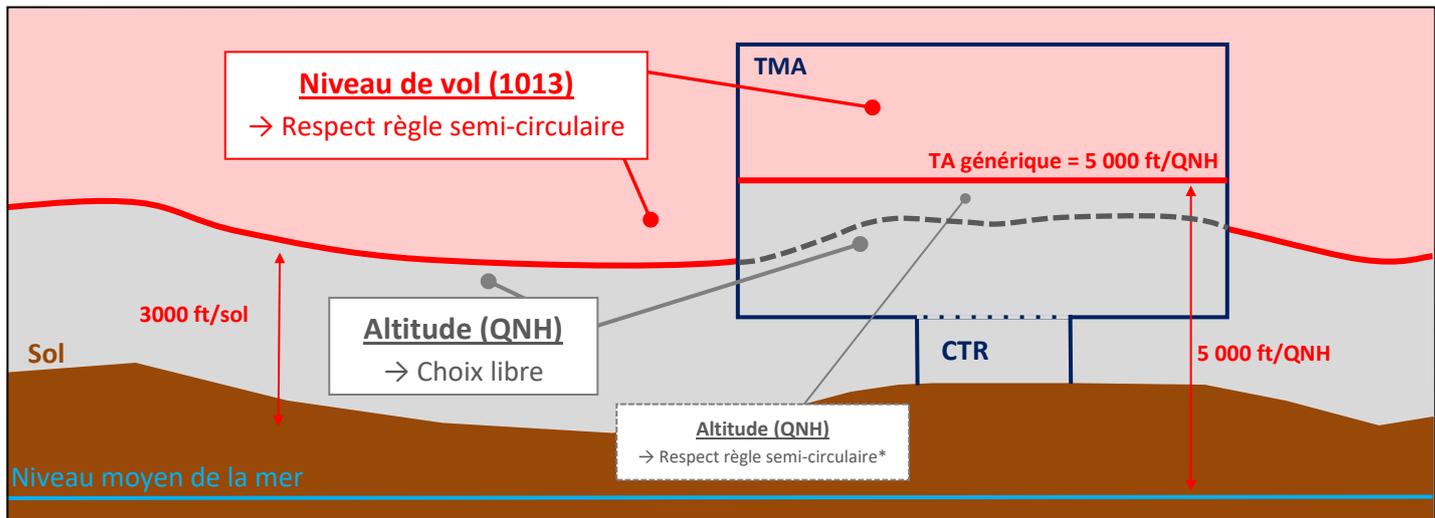
Au-dessus de l'altitude de transition, le niveau de vol est imposé par la **règle semi-circulaire**. Cette règle définit le niveau de vol à utiliser en fonction de la **route magnétique (Rm)** :

- Rm = **0° à 179°** → **niveau impair**.
- Rm = **180° à 359°** → **niveau pair**.

#### ASTUCE - Moyen mnémotechnique

- Les routes en France vers l'est vont vers l'Italie → **IMPAIR**.
- Les routes en France vers l'ouest vont vers le Portugal → **PAIR**.

Règle semi-circulaire	
Niveau IMPAIR R <sub>m</sub> 0° à 179°	Niveau PAIR R <sub>m</sub> 180° à 359°
FL35	FL45
FL55	FL65
FL75	FL85
FL95	FL105
...	...
FL195	FL185



\*Il existe une particularité réglementaire qui crée un volume où un vol VFR devrait voler au QNH selon la règle semi-circulaire.

En vol, il faut :

- **En montée** : afficher **1013 sur l'altimètre** lors de la montée vers un niveau de vol (au plus tard passant l'altitude de transition).
- **Avant la descente** : **calculer le début de descente**. Généralement l'objectif est d'atteindre soit l'altitude du tour de piste en circulation d'aérodrome soit une altitude supérieure au tour de piste à la verticale de l'aire à signaux. Une formule simple consiste à considérer une vitesse verticale de 500 ft/min et de rajouter 3 min pour la stabilisation (voir exemple ci-dessous).
- **En descente** : **afficher le QNH sur l'altimètre** lors de la descente vers une altitude (au plus tard passant le niveau de transition en TMA).

Exemple de calcul du début de descente pour un vol au FL75 vers la verticale de l'aire à signaux à 2 000 ft/QNH.

- ① **Calculez la hauteur à perdre** → environ  $7\,500\text{ ft} - 2\,000\text{ ft} = 4\,500\text{ ft}$ .
- ② **Convertissez la hauteur à perdre en un temps** grâce au taux de descente →  $4\,500\text{ ft} : 500\text{ ft/min} = 9\text{ min}$ .
- ③ **Ajoutez 3 minutes de stabilisation** →  $9\text{ min} + 3\text{ min} =$  début de descente 12 minutes avant la verticale.

#### SÉCURITÉ - Ne pas oublier

- Utilisez une carte de navigation qui **couvre l'altitude ou le niveau de vol utilisé**.
- Respectez l'**espacement par rapport aux nuages** (cf. minima météo).
- **Repassez au QNH** lors de la descente.
- Intégrez la **consommation en montée** dans votre bilan carburant/énergie avant vol.
- Si applicable (cf. *Manuel de vol*), **réglez le mélange** via la mixture en croisière pour éviter de surconsommer.

## 5. Égarement en vol Cours Good Pilot

Il peut vous arriver en vol d'avoir **un doute sur votre position**. Lors d'une navigation à l'estime, sauf grosse erreur de cap, vous êtes toujours dans **un cercle d'incertitude centré sur la route et dont le rayon est égal à  $\approx 20\%$  du temps de vol** depuis la dernière position connue. Ce cercle d'incertitude est dû à plusieurs sources d'erreurs : précision lors du relevé de cap, erreurs instrumentales (déviations compas, précession gyroscopique, etc.), précision du pilotage, vent non prévu, etc.

Exemple du cercle d'incertitude 10 minutes après le passage d'un point tournant :

**10 minutes après la verticale d'un point identifié l'avion se trouve dans un « cercle d'incertitude » centré sur la navigation (10 min de vol) et de rayon égal à  $20\%$  (de 10 min)  $\rightarrow$  2 min.**

En navigation, **vous devez choisir un « point de repère en route/point tournant » toutes les 7 à 12 minutes afin de recalibrer votre navigation et repartir avec un petit cercle d'incertitude qui va grossir jusqu'au prochain point de repère.**

**20 % du temps de vol**

Dernière position connue



spécimen reproduit avec l'autorisation SIA N° E01/2014

Dans certains cas assez rares, vous pouvez vous **égarer en vol**. En réalité, vous ne serez jamais très loin de la position estimée. Voici 4 différentes méthodes pour recalibrer votre position :

- ① **Demandez à un contrôleur une position radar.** Les contrôleurs peuvent vous donner votre position et un cap vers un terrain ou une ville. Les SIV ont également une recopie des radars de leur secteur. N'oubliez pas que vous serez peut-être obligé-e de prendre un peu d'altitude pour que le radar reçoive le signal de votre transpondeur.
- ② **Utilisez l'intersection de deux relèvements (recoupement).** Ces relèvements peuvent provenir d'un VOR, ADF ou VDF (goniomètre cf. programme NAV 1).

## 2. Plan de vol réduit

Bien que le dépôt d'un plan de vol en VFR ne soit pas systématique, **certains terrains peuvent vous imposer un « plan de vol réduit »**, parfois aussi appelé « intentions de vol ». Ce plan de vol réduit pourra contenir (en fonction des particularités locales) : l'immatriculation, l'heure de décollage, la trajectoire du vol, le terrain de destination, le temps de vol prévu, le nombre de personnes à bord.

### Exemple de la carte VAC de Toulouse Blagnac

<b>Procédures de départ</b> Pour les ACFT sans PLN : dépôt obligatoire d'un plan de vol réduit auprès du BRIA, par téléphone ou sur la fréquence Prévol. Les essais moteurs doivent être effectués sur l'aire de trafic. Prendre connaissance de l'ATIS avant de contacter BLAGNAC Prévol et d'indiquer le point de sortie. Trajectoires de départ :	<b>Departing procedures</b> <i>ACFT without PLN : Flight notice submission to BRIA by phone, or on DELIVERY frequency</i> <i>Engines running checks must be done on the area.</i> <i>Read ATIS current information before contacting BLAGNAC DELIVERY indicating way out point</i> <b>Departure trajectories:</b> <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">NE PAS UTILISER EN VOL</span>
--	--

spécimen reproduit avec l'autorisation SIA N° E01/2014

## 3. Revoir l'organisation du déroutement Cours Good Pilot

Revoir l'organisation du déroutement (programme NAV 8).

Un déroutement en vol sera réussi si vous appliquez une organisation méthodique qui nécessite de bien **connaître la procédure à appliquer**.

## 4. Revoir la procédure d'atterrissage forcé moteur réduit Cours Good Pilot

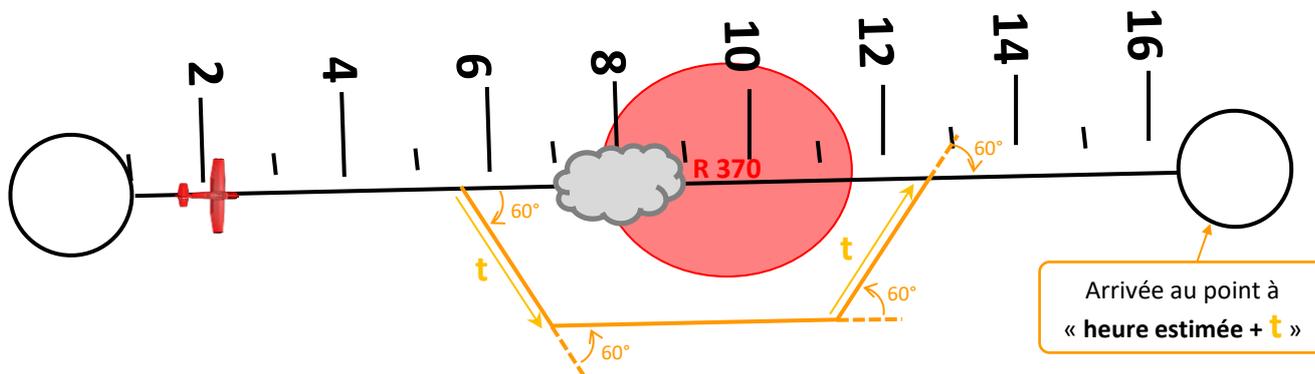
Revoir la procédure d'atterrissage forcé moteur réduit (programme NAV 6).

La panne moteur en campagne (atterrissage forcé moteur réduit) impose :

- un **pilotage précis** qui permettra de se poser dans une zone appropriée ; **et**
- une **gestion des priorités** pour agir efficacement (contrainte temporelle).

## 4. Évitement météo ou zone

Si un secteur de mauvais temps (ex. : averse) ou une zone finalement interdite se trouve sur votre route, vous pouvez l'éviter à l'aide d'un trapèze isocèle. Votre **retard sera égal au temps (t) d'éloignement** sur la branche à 60°.



## 5. Recherches personnelles avant le vol

- **Procédure baisse/chute de la pression essence** – Consultez le *Manuel de vol* de  votre avion  section Procédures d'urgence.
- **Description du circuit carburant** – Consultez le *Manuel de vol* de  votre avion  section Description.

### 3. Signaux de circulation au sol

Un signaleur (*marshaller* en anglais) peut parfois vous accueillir et vous guider lors de vos déplacements au sol. Les signaux de circulation au sol sont répertoriés dans le SERA, appendice I, chapitre 4 (règlement établissant les règles de l'air pour l'Union européenne).

Exemple de signaux de circulation au sol

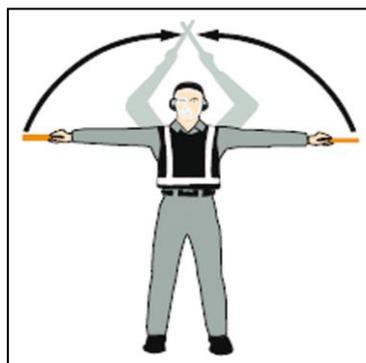
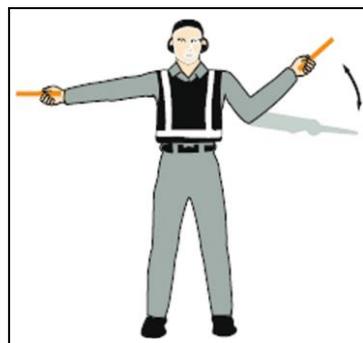


#### Tout droit

Les bras à l'horizontale de chaque côté du corps, le signaleur fléchit les coudes pour déplacer les bâtons de bas en haut.

#### Virez à gauche (direction par rapport au pilote)

Bras droit et bâton formant un angle de 90° avec le côté du corps, le signaleur fait le signal « tout droit » avec la main gauche. La rapidité du mouvement indique le taux de virage.

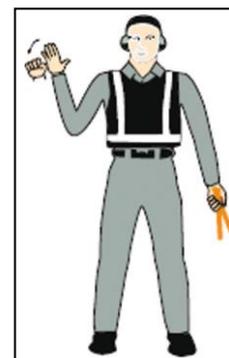


#### Arrêt normal

Bras complètement tendus et bâtons à l'horizontale de chaque côté du corps, le signaleur lève lentement les bras vers le haut jusqu'à ce que les bâtons se croisent au-dessus de sa tête.

#### Serrez les freins

Main levée, ouverte, paume tournée vers l'avant, le signaleur maintient le contact visuel avec l'équipage de conduite et ferme la main. Il ne bougera pas avant d'avoir reçu l'accusé de réception de l'équipage de conduite (signal « tout va bien »).



#### Cales en place

Bras tendus verticalement au-dessus de la tête et bâtons tournés vers l'intérieur, d'un coup sec, le signaleur joint les extrémités des bâtons. Il ne bougera pas avant d'avoir reçu l'accusé réception de l'équipage de conduite (signal « tout va bien »).

- La température de l'huile sera plus longue à augmenter et la pression de l'huile pourrait donc être anormalement élevée.

Exemple du *Manuel de vol* du DR400/140B section Procédures normales

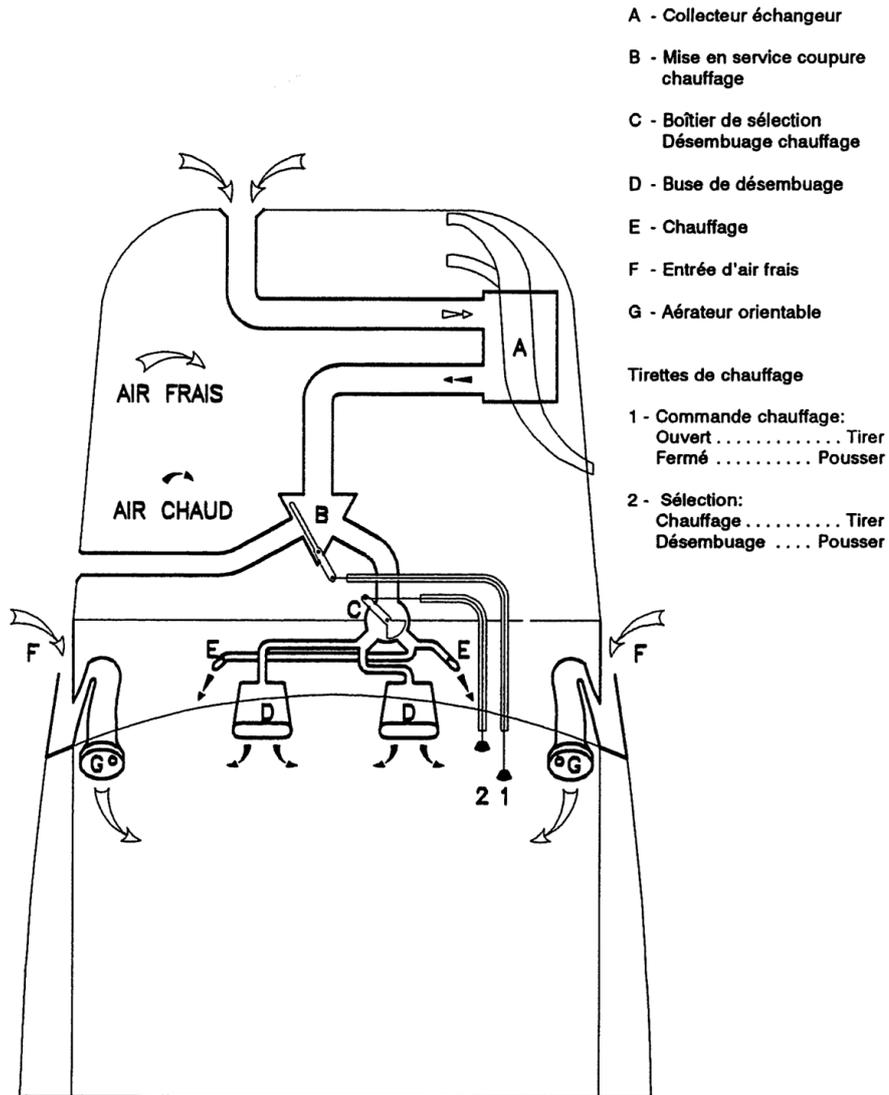
**Eviter de dépasser 1200 tr/mn tant que la température d'huile reste en plage jaune.**

COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

- Le système de réchauffage et de ventilation de la cabine permet de réchauffer l'intérieur mais aussi de désembuer (voire dégivrer) la verrière.

Exemple du *Manuel de vol* du DR400/120 section Description

### CLIMATISATION ET VENTILATION



COPYRIGHT CEAPR-TOUS DROITS DE COPIE/REPRODUCTION RÉSERVÉS

- Attention également à effectuer un **roulage de précaution** car les taxiways pourraient être **glissants** et de la **distance pour s'arrêter augmentée**. La piste peut aussi être glissante et, par vent fort, cela peut rendre délicat la tenue de l'axe.

Programme

# TEST BLANC

Vol de révision type test PPL(A) ou LAPL(A)

Objectif

- Effectuer un vol de révision type test PPL(A) ou LAPL(A).

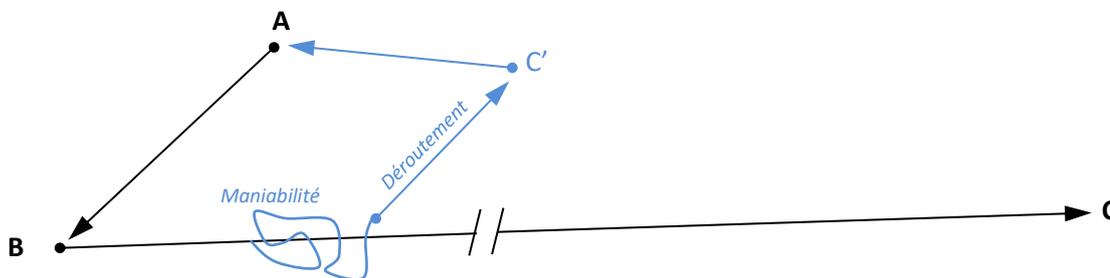
## Exercices en vol

Programme du test PPL(A) ou LAPL(A)	Section 1 : Opérations avant le vol et départ
	Section 2 : Maniabilité
	Section 3 : Procédures en route
	Section 4 : Procédures d'approche et d'atterrissage
	Section 5 : Procédures anormales et d'urgence

Cette navigation devrait idéalement se composer de 2 étapes de navigation.

- Étape n° 1 (A→B) : navigation d'environ 80 Nm pour évaluer le travail en navigation standard ;
- Étape n° 2 (B→C) : navigation de plus de 200 Nm pour évaluer la préparation du vol (NOTAM, carburant, météo).

Il n'est pas nécessaire que le stagiaire prépare une 3<sup>e</sup> étape car durant l'étape n° 2, l'instructeur le déroutera vers un terrain de son choix.

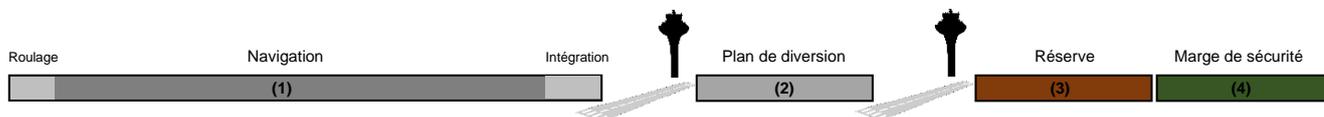


# BILAN CARBURANT/ÉNERGIE EN VFR

ÉTAPE :

AVION :

CONSO HORAIRE :



FORFAIT ROULAGE (mini 5 minutes)	DURÉE DE LA NAVIGATION		INTÉGRATION TERRAIN <small>(en prenant en compte la route et les retards dans le trafic)</small>	(1) TEMPS POUR L'ÉTAPE
	TEMPS SANS VENT	PRISE EN COMPTE DES : + - CONDITIONS MÉTÉO, - ÉLÉMENTS INCIDENCE PERFO, - RETARDS ATTENDUS.		

**PLAN DE DIVERSION** : la situation la plus critique semble être **une remise de gaz à destination, la navigation jusqu'au terrain de dégagement, l'intégration et enfin l'atterrissage.**

(1) TEMPS POUR L'ÉTAPE	
(2) PLAN DE DIVERSION Terrain choisi :	
(3) RÉSERVE FINALE <small>Mini : 10 min (jour, local, vue terrain) / 30 min (jour) / 45 min (nuit)</small>	
(4) MARGE DE SÉCURITÉ (→ ALÉAS)	
<b>MINIMUM RÉGLEMENTAIRE AU PARKING</b>	(1) + (2) + (3) + (4)
<b>CARBURANT/ÉNERGIE RÉEL À BORD</b> <small>(quantité utilisable)</small>	
	<b>CARBURANT EN LITRES</b>

## (2) PLAN DE DIVERSION

Conformément au SERA.2010, le pilote doit prévoir un **PLAN DE DIVERSION** à l'arrivée (dégagement à destination). Cette réglementation est applicable uniquement lors de la préparation, pas en vol.

## (4) MARGE DE SÉCURITÉ

C'est le carburant embarqué pour pallier les imprévus, il est à la **discrétion du commandant de bord**.

Conformément au NCO.OP.125a) : (...) la quantité de carburant/d'énergie et d'huile transportée à bord soit suffisante, compte tenu (...) de **tout aléa** dont on peut raisonnablement prévoir qu'il aura une incidence sur le vol.

## CARBURANT/ÉNERGIE RÉEL À BORD

Vous devez partir en vol avec Carburant/énergie réel à bord  $\geq$  Minimum au parking. Utilisez la masse réelle de carburant à bord pour vos calculs de masse (limitations et performances).

## CARBURANT INUTILISABLE

Sur certains avions une partie du carburant est inutilisable (information disponible dans le *Manuel de vol*). Vous devez considérer uniquement la quantité de carburant utilisable pour la comparer au minimum au parking.

## GESTION CARBURANT EN VOL NCO.OP.185 Gestion en vol du carburant

En vol vous devez **contrôler l'autonomie carburant à intervalles réguliers**. Ces contrôles vous permettront de **vous assurer que l'autonomie est suffisante pour rejoindre la destination** (ou un autre terrain) et **avoir la réserve finale** (30 minutes en navigation de jour).





# PPL et LAPL (INITIAL)

PÉDAGOGIQUE  
CHRONOLOGIQUE  
MÉTHODIQUE

Le PPL et le LAPL sont les licences de pilotage incontournables pour toutes celles et ceux qui souhaitent réaliser leur rêve de devenir pilote privé. C'est également une étape pour les pilotes qui aspirent à devenir professionnels.

Les livrets de briefing et de progression vous y prépareront avec **méthode, précision et efficacité** :

- Un outil efficace pour traiter l'ensemble du **programme officiel**,
- Un contenu réparti en **cinq phases de formation**,
- Une progression **adaptée à la chronologie de la formation pratique**,
- Un réel support pédagogique pour le **briefing avant vol**.

Le **LIVRET DE BRIEFING** est la **liaison parfaite** entre la formation théorique et la pratique en vol. Chaque chapitre regroupe le « *Need to know* » de votre prochain vol autour **d'explications, de schémas ou d'extraits des documents** utilisés pour le vol.

Le **LIVRET DE PROGRESSION** détaille le contenu des quarante-deux programmes de la formation pratique.

Plus qu'un guide sur le contenu de chaque vol, il vous suivra et **s'adaptera à votre progression** pour finalement devenir l'archive officielle de votre formation (conservée au minimum 3 ans).



**Thibault PALFROY** a pensé et écrit cette méthode de formation complète qui répond aux exigences de la réglementation européenne tout en conservant la chronologie connue et utilisée par la plupart des instructeurs français. Il nous livre ici un ouvrage pratique et concis qui rassemble ses expériences d'instructeur et d'examineur pour la licence PPL/LAPL mais également de pilote de transport militaire, de pilote de jet privé, de pilote commercial long courrier sur A350 et maintenant de pilote de ligne chez Air France.

Instructeur bénévole depuis l'âge de 24 ans puis examinateur à 28 ans, il a instruit dans les aéroclubs de Creil, Quiberon et Aigle de Saint-Maur.

Il est également le créateur du site de formation pratique *Good Pilot* (voir → [www.goodpilot.fr](http://www.goodpilot.fr)).