

Programme de
formation reconnu
conforme

FORMATION AU VFR DE NUIT

- Livret de briefing

Thibault PALFROY

Édition 3.0

Édition gratuite réservée à un
usage non commercial (NC)

Éditions **JEO**

Baro: 1013.25
Ind Alt: 4573
Self-Test: Pass OK
4573 PRESSURE ALT
FL 002 4

ANNEXE AU MANUEL DE FORMATION
VOL DE NUIT FCL.810(a)

VOL DE NUIT
LIVRET DE BRIEFING

3^e édition, version 0 – fév. 2021

Édition gratuite réservée à un
usage non commercial (NC)

ÉDITIONS JPO

www.editions-jpo.com

Pour toute remarque ou modification vous pouvez contactez l'auteur : Thibault PALFROY
contact@goodpilot.fr

LIVRETS DE BRIEFING

Éditions JPO

Chaque formation est associée à un *Livret de briefing* qui contient toute la théorie de chaque leçon/programme de vol.



Le *Livret de briefing* est organisé **chronologiquement** et est un support indispensable à chaque pilote pour la préparation de son vol !

PRÉPARER LE

TEST EN VOL DU PPL

Le livre *Préparer et réussir Le test en vol du PPL* vous guidera dans les révisions des exercices qui sont au programme de l'examen en vol pour la licence du PPL.

Disponible sur le site des Éditions JPO.



CHAÎNE YOUTUBE

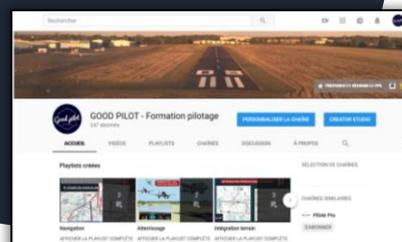
GOOD PILOT

Du même auteur, la chaîne YouTube *GOOD PILOT* vous donne un accès libre à :

- des vidéos sur divers thèmes de la formation au pilotage,
- des briefings théoriques pour préparer les vols.

http://bit.ly/GOODPILOT_youtube
www.goodpilot.fr

Good pilot
• formation pilotage



FORMATION THÉORIQUE

AEROGLIGLI



AEROGIIGLI propose une formation théorique à distance validée par la DGAC.

En combinant la formation pratique des Editions JPO et la formation théorique d'AEROGIIGLI vous obtiendrez un cursus complet et approuvé pour l'obtention de votre licence de pilote.

www.aerogligli.fr

INDEX DES BRIEFINGS

MANIABILITÉ

TOURS DE PISTE

NAVIGATION

N° du Programme	THÈME DU PROGRAMME
-----------------	--------------------

PHASE 1

À la fin de cette phase, vous devez être capable de faire un tour de piste en solo de nuit avec des conditions météorologiques favorables.

Pour pilote LAPL(A)	FORMATION AU PILOTAGE DE BASE AUX INSTRUMENTS DU PROGRAMME PPL(A) - OBLIGATOIRE POUR LES PILOTES LAPL(A) -
1	PILOTAGE DE BASE AUX INSTRUMENTS 5 TOURS DE PISTE
2	PILOTAGE DE BASE AUX INSTRUMENTS 5 TOURS DE PISTE
3	NAVIGATION DE NUIT

PHASE 2

À la fin de cette phase, vous devez être capable de voler de nuit en tours de piste et en navigation.

4	VOLO SOLO
5	NAVIGATION DE NUIT ≥50KM

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 2 de la progression **vous devrez obligatoirement avoir atteint l'objectif pédagogique associé à la phase 1.**

Phase

PHASE 1

Objectif

- À la fin de cette phase, vous devez être capable de faire un tour de piste en solo de nuit avec des conditions météorologiques favorables.

TITRE	THÈMES DU PROGRAMME
Pour pilote LAPL(A)	FORMATION AU PILOTAGE DE BASE AUX INSTRUMENTS DU PROGRAMME PPL(A) – OBLIGATOIRE POUR LES PILOTES LAPL(A) –
1	PILOTAGE DE BASE AUX INSTRUMENTS 5 TOURS DE PISTE
2	PILOTAGE DE BASE AUX INSTRUMENTS 5 TOURS DE PISTE
3	NAVIGATION DE NUIT

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

Programme

PILOTE LAPL(A)

obligatoire pour les pilotes LAPL(A), optionnel pour les pilotes PPL(A)

Formation au pilotage de base aux instruments du programme PPL(A)

Objectifs

- Piloter l'avion sans références visuelles extérieures en palier, montée, descente et virage afin de retrouver les conditions VMC.

Exercices en vol

Pilotage de base aux instruments <i>Programme du PPL(A)</i>	Vol horizontal rectiligne à des vitesses différentes et différentes configurations
	Demi-tour
	Montée
	Descente
	Virages au taux standard, en montée et en descente vers des caps prédéterminés
	Récupérations des virages non stabilisés en altitude

PROGRAMME POUR PILOTE LAPL(A)

obligatoire pour les pilotes LAPL(A), optionnel pour les pilotes PPL(A)

Formation au pilotage de base aux instruments du programme PPL(A)

1. Pilotage de base aux instruments

Bien que les règles de vol et les minima météorologiques en VFR vous protègent théoriquement d'un passage IMC (*instrumental meteorological conditions*) aucun pilote n'est à l'abri de se retrouver **involontairement dans une couche nuageuse**. L'objectif de cette leçon est que vous sachiez **exécuter un demi-tour et quelques changements basiques de trajectoire** afin de **retrouver des conditions de vol à vue après un passage IMC involontaire**. La formation pour la qualification au vol aux instruments (IR) est beaucoup plus longue et plus complète que le programme de formation pour le pilotage de base aux instruments associé au PPL.

Pour piloter un avion rappelez-vous que vous utilisez l'assiette, l'inclinaison et la puissance du moteur. À chaque régime de vol correspond un « préaffichage ». Exemple de préaffichages en fonction du régime de vol :

Régime de vol	Assiette (valeur approximative)	Puissance (DR400)	Puissance (Moteur Rotax)	
			Pa	Régime
Montée	+ 6	Plein gaz	25	2 200
Croisière	0	2 500 tr/min	25	2 000
Descente	- 3	2 500 tr/min (ou 2 000)	25 (ou 20)	2 000

En vol à vue, l'assiette et l'inclinaison sont pilotées grâce à la référence de l'horizon extérieur qui est le centre du circuit visuel.

En vol aux instruments, l'assiette et l'inclinaison sont pilotées grâce à l'horizon artificiel qui devient l'instrument central du circuit visuel.

RAPPELS

- En montée 1 cm \approx 5 kt (10 km/h) et en descente 1 cm \approx 200 ft/min. 1 cm = 1°

Lors du pilotage sans références visuelles extérieures, vous utiliserez les **préaffichages** et vous piloterez le **point de maquette** et les **ailes de l'horizon artificiel** en remplacement du repère pare-brise.

Exemple d'un horizon artificiel :



10°

10°

Les index d'inclinaison et d'assiette servent de références chiffrées – au même titre que la vitesse pour l'anémomètre. Ils doivent uniquement être consultés.

Le **point de maquette** pilote l'**assiette**.
Les **ailes** pilotent l'**inclinaison**.

Molette de réglage de l'assiette. À régler au sol (éventuellement en vol mais uniquement pendant des conditions VMC).

Les horizons électriques possèdent une molette pour les « cager » (régler l'assiette et la pente à 0°)

L'horizon artificiel n'est pas parfait et possède **des limitations** qui ne sont cependant pas pénalisantes pour le pilotage. Cela est dû en grande partie au fonctionnement du gyroscope : rotation terrestre, déplacement de l'avion par rapport à la terre, imperfections mécaniques – notamment le frottement sur les axes –, fortes accélérations ou fortes décélérations, virages. N'oubliez pas également que les mouvements relatifs du gyroscope et du boîtier extérieur sont en général limités par des butées à $\pm 60^\circ$ en tangage et $\pm 90^\circ$ en roulis.

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.

Cette vérification permet de détecter un instrument défaillant (indication non cohérente).

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



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

Circuit visuel

Il faut également contrôler l'absence de flag (fonctionnement électrique) ou l'indicateur de dépression (fonctionnement pneumatique) car si l'alimentation électrique ou pneumatique est défectueuse l'instrument délivrera une information erronée.

En vol, en **centrant votre regard sur le point de maquette et les ailes de l'horizon artificiel**, vous pilotez l'assiette et l'inclinaison désirées. Les instruments périphériques sont « consultés » uniquement pour vérifier leurs indications. Comme lors du pilotage à vue, il ne faut **pas piloter directement les paramètres mais piloter l'assiette et l'inclinaison** ! Appliquez-vous à conserver l'assiette et l'inclinaison désirées grâce à l'horizon artificiel, c'est la base d'un pilotage précis en palier et lors des évolutions.

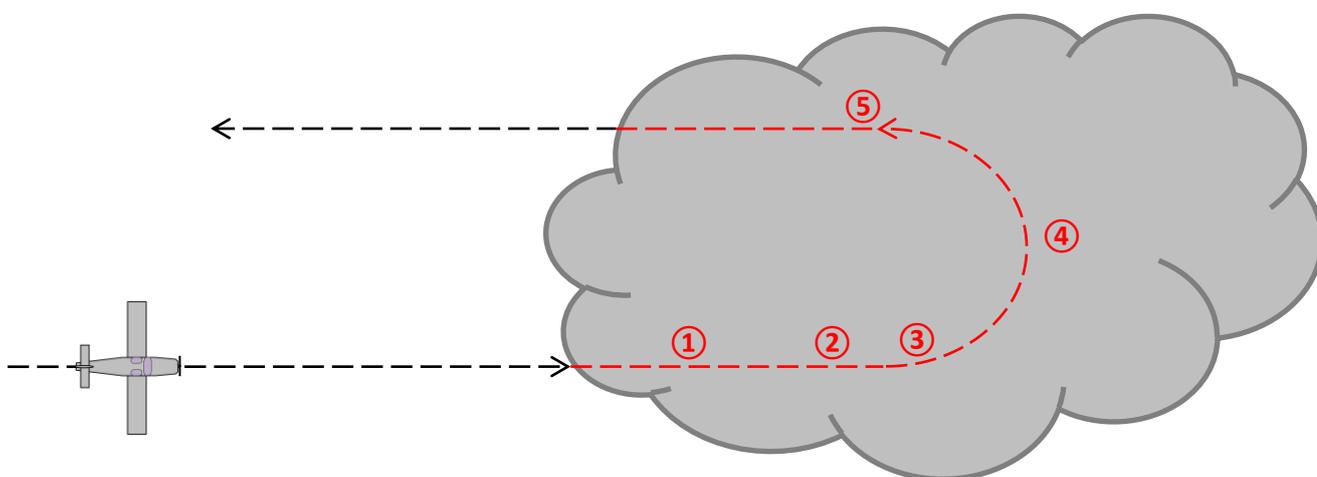


Lors du circuit visuel, **certains instruments sont plus consultés pendant une manœuvre que pendant une autre**. En fonction de la phase du vol, les instruments sont qualifiés de « **primaire** » (indication constante) ou de « **secondaire** » (indication évolutive). Par exemple en montée, l'anémomètre (instrument primaire) sera plus consulté que l'altimètre (instrument secondaire) alors que pendant le vol en palier c'est l'inverse.

Si vous pénétrez **involontairement** dans une couche nuageuse, vous devrez faire demi-tour pour retrouver les conditions de vol à vue. Voici la procédure :

- ① **Pilotez l'assiette 0° et l'inclinaison 0°** afin de stabiliser l'avion.
- ② Repérez le cap actuel et le **cap du demi-tour** (Cap $\pm 180^\circ$, vous pouvez aussi le lire en bas du conservateur de cap).
- ③ **Pilotez une inclinaison** de 10° à 30° maximum et **conservez l'assiette** à $0^\circ/\pm 1^\circ$.
- ④ Durant le virage, effectuez un circuit visuel **centré sur l'horizon artificiel** (assiette et inclinaison) tout en contrôlant le cap d'arrêt pour faire demi-tour.
- ⑤ À la fin du demi-tour, **revenez à inclinaison 0°** pour retrouver les conditions VMC.

Exemple de demi-tour par la gauche après un passage involontaire dans une couche nuageuse :



Dans certains cas précis, vous avez également la possibilité de monter pour retrouver des conditions de vol à vue. **Évitez de descendre dans une couche nuageuse** car vous n'avez aucun moyen de contrôler visuellement votre distance par rapport au sol ou aux obstacles éventuels.

2. Illusions sensorielles

75 % de nos perceptions sont générées par des stimuli provenant de la vision. Cela nous permet de garder l'équilibre et d'évaluer notre position dans l'espace mais la vision ne fait pas tout : elle est **renforcée par l'appareil vestibulaire** situé dans l'oreille interne.

L'appareil vestibulaire est un « **petit accéléromètre** » qui fournit des informations d'accélération et donc de position dans l'espace. Cet appareil est une aide pour la visualisation de votre position dans l'espace mais peut également produire des **illusions sensorielles**.

Par exemple :

- une inclinaison effectuée lentement génère des accélérations angulaires inférieures aux seuils de détection de l'appareil vestibulaire, ce dernier envoie au cerveau l'information : « inclinaison nulle » ;
- lorsqu'une force centrifuge apparaît en vol et est combinée avec la pesanteur, la force résultante ne peut pas être interprétée par l'appareil vestibulaire sans l'aide de la vue : un virage dans un sens donné peut être ressenti par l'oreille interne comme un virage dans le sens opposé.

Le corps, les muscles, la peau sont équipés de détecteurs nerveux qui permettent le « pilotage aux fesses ». Ces détecteurs donnent au cerveau des informations sur les accélérations, les mouvements, les efforts musculaires. Ces informations, elles aussi, peuvent être en contradiction avec celles fournies par l'appareil vestibulaire.

Ces illusions sensorielles génèrent **des vertiges, une désorientation spatiale, des corrections inappropriées et dans certains cas un début de virage engagé dont l'accélération modifiera encore plus la perception par l'oreille interne.**

Si vous avez une illusion sensorielle, vous vous demanderez si l'horizon artificiel affiche une information correcte car vous vous imaginerez dans une position différente. **Vous devrez alors choisir entre l'information erronée provenant de vos sensations et l'information exacte fournie par les instruments** : c'est l'entraînement au pilotage sans références visuelles extérieures.

PAGE
LAISSEE
INTENTIONNELLEMENT
BLANCHE

Programme

1

Pilotage de base aux instruments et 5 tours de piste

Objectifs

- Mettre en œuvre l'avion dans un environnement nocturne.
- Réviser les exercices de pilotage de base aux instruments.
- Exécuter un tour de piste publié de nuit.

Exercices en vol	
Inspection prévol de nuit	
Mise en route, roulage	
Explication et démonstration du décollage de nuit	
Pilotage de base aux instruments	Palier, montée, descente et virages
	Transition du vol aux instruments vers le vol à vue
5 tours de piste	1 démonstration des circuits de piste de nuit (<i>points clefs et hauteurs associées</i>)
	Utilisation des phares d'atterrissage
	Atterrissage de nuit (<i>avec PAPI si terrain équipé</i>)
	2 TdP avec PAPI (<i>si terrain équipé</i>)
	1 approche interrompue
	1 TdP sans PAPI
	Atterrissage de nuit (<i>sans PAPI</i>)

PROGRAMME 1

Pilotage de base aux instruments et 5 tours de piste

1. Utilisation de l'avion au sol de nuit

Inspection prévol

L'inspection prévol sera effectuée de préférence sur une aire **bien dégagée et éclairée** (ou avec une bonne lampe torche). Si cela est possible vous pouvez faire une **pré-visite de jour**.

Ne surtout pas oublier de vérifier :

- Barre de tractage,
- Feux de position/anticollision/phares,
- Eclairage du tableau de bord,
- Fusible de rechange,
- Pare-brise propre.

Au sol

De nuit, il est difficile de voir s'il y a ou non un pilote dans l'avion. Aussi, **dès que vous êtes installé dans l'avion, allumez les feux de navigation**. C'est le moyen utilisé pour signaler aux personnes éventuellement présentes sur le parking que vous êtes à l'intérieur.

Mise en route

Pour signaler la mise en route imminente du moteur :

ALLUMEZ LES FEUX ANTI-COLLISION AVANT LA MISE EN ROUTE DU MOTEUR

ATTENTION

De nuit avec des stobes ou des feux anticollisions blancs, vous pouvez avoir l'**illusion d'une hélice immobile alors que le moteur est en marche** : respectez scrupuleusement les consignes de déplacement et restez vigilant sur l'aire de trafic.

Roulage

Les performances des phares (faisceaux lumineux) sont généralement médiocres : **rouler au pas**.

N'oubliez pas de **vérifier vos instruments en virage**.

Sur certains terrains les balises du taxiway ne sont pas des ampoules mais un balisage réfléchissant. N'hésitez à **vous aider de la ligne jaune centrale** qui est un bon guide lorsqu'elle est éclairée par le phare de roulage.

Essais moteur

Une fois au point d'arrêt, éteignez les phares de roulage pour ne pas éblouir les autres avions à l'atterrissage et au décollage et faites les essais moteurs habituels.

Vérifiez **la charge de la batterie**.

Vérifiez **la dépression gyroscopique** (si applicable).

Décollage

Effectuez le décollage feux allumés (phares de roulage et/ou d'atterrissage). Prenez un repère loin devant entre les derniers feux visibles de la piste pour suivre l'axe. Concernant la course au décollage, il n'y a pas de réels changements comparés au D/L de jour. **Attention à ne pas focaliser pas votre attention sur la zone éclairée par le phare**.

Immédiatement après la rotation et avec l'assiette de montée, **vous perdrez rapidement le visuel des repères éclairés au sol et vous devrez utiliser le point de maquette et les ailes de l'horizon artificiel pour confirmer votre assiette de montée et l'inclinaison de 0°**. Les perceptions sont très dépendantes de l'environnement et varient d'un terrain à l'autre.

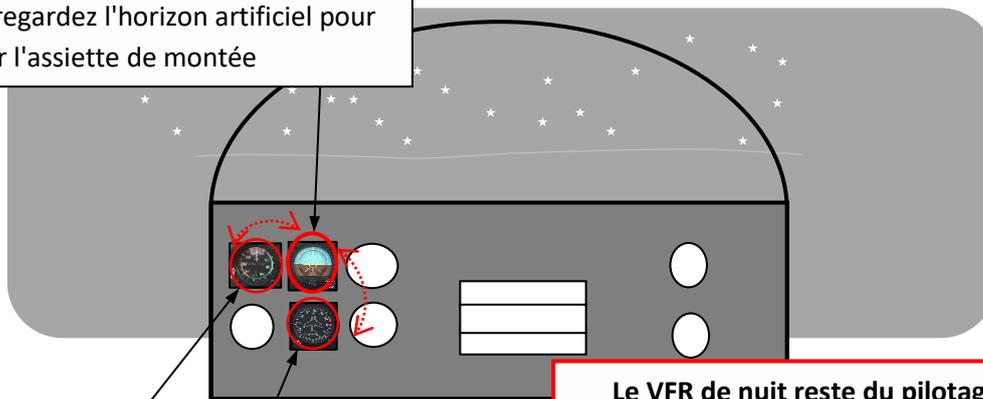
2. Rappel sur le circuit visuel lors du pilotage aux instruments

Le circuit visuel est centré **le point de maquette et les ailes de l'horizon artificiel** (90 % du temps) et se déplace pour la lecture d'un paramètre choisi afin de détecter un écart et de le corriger. Il n'est pas nécessaire de regarder l'instrument d'un paramètre subi (ex : variomètre en montée).



Exemple du circuit visuel aux instruments en montée :

90 % du temps regardez l'horizon artificiel pour piloter l'assiette de montée



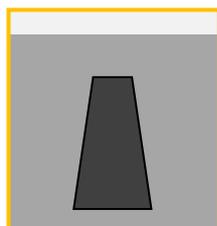
5 % du temps regardez la vitesse.
5 % du temps regardez le cap.
 C'est un rapide regard à l'instrument sans rester trop longtemps en cabine... Le but est de détecter un écart et d'apporter l'action correctrice.

Le VFR de nuit reste du pilotage à vue avec l'horizon extérieur comme référence principale au pilotage mais l'environnement peut parfois nécessiter de piloter aux instruments.

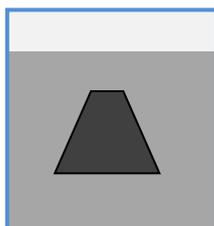
3. Contrôle du plan d'atterrissage

Le contrôle du plan à l'atterrissage s'effectue avec les **aides visuelles à l'atterrissage** (ex. : PAPI si le terrain est équipé) ou en **contrôlant le taux de descente**. La pente standard en finale est de 5 %.

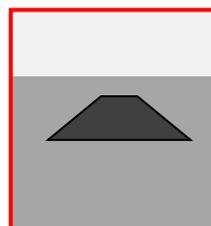
Exemple de vues de pistes :



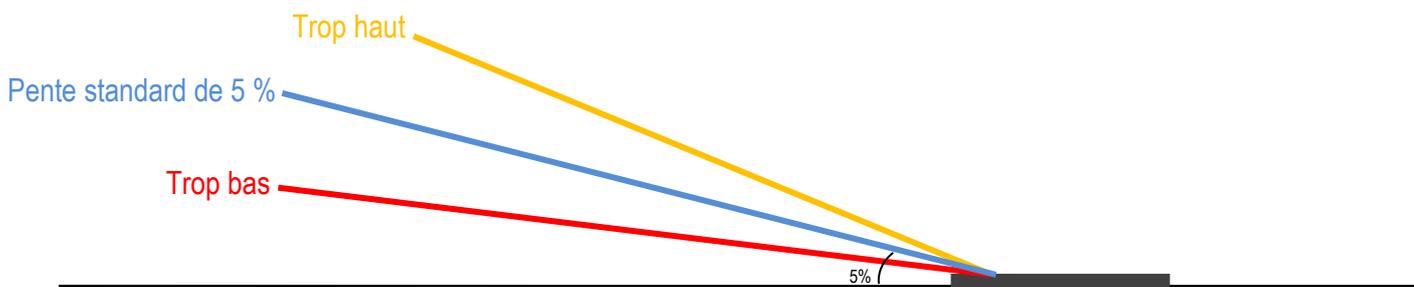
Trop haut
(>400ft/min)



Pente standard
(≈400ft/min)



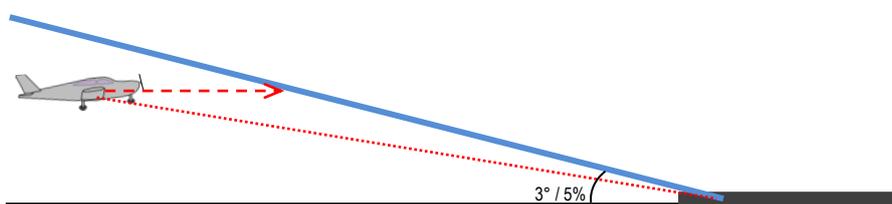
Trop bas
(<400ft/min)

**RAPPEL**

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

Sans vent à 70 kt en finale le taux de descente idéal est de 400 ft/min

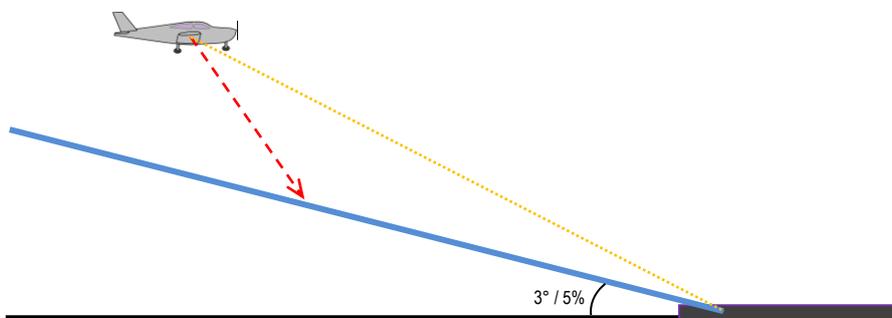
Exemple de correction d'un avion sous le plan :



- ① Assiette de palier pour rattraper le plan par en dessous,
- ② Puissance ajustée pour maintenir la vitesse constante.

NE LAISSEZ JAMAIS VOTRE AVION SOUS LE PLAN LORS D'UN ATERRISSAGE DE NUIT

Exemple de correction d'un avion au-dessus du plan :



- ① Assiette à piquer pour augmenter le taux de descente ($V_z \leq 1\,000$ ft/min),
- ② Puissance ajustée pour maintenir la vitesse constante,
- ③ Sortir les volets d'atterrissage pour augmenter la traînée.

ATTENTION À VOTRE TAUX DE DESCENTE LORS D'UN RATTRAPAGE DE PLAN DE NUIT

APPROCHE STABILISÉE

- Si à **100 ft/sol** votre approche n'est pas stabilisée (check-list terminée, plan, axe, V_i finale +10 kt/-0 kt), **remettez les gaz**. L'erreur courante est de ne pas décider de remettre les gaz lors d'une approche non stabilisée.
- Ne sous-estimez pas la difficulté de cette prise de décision et surtout **n'hésitez pas à interrompre une approche qui vous semble compromise** (non stabilisée, posé long, doute sur une piste dégagée, etc.).

Hésitez encore moins de nuit !

Programme

2

Pilotage de base aux instruments et 5 tours de piste

Objectifs

- Exécuter des tours de piste de nuit avec pannes.
- Perfectionner sa technique d'atterrissage de nuit.

Exercices en vol

Pilotage de base aux instruments	Simulation de passage IMC involontaire : demi-tour
	Sortie de positions inusuelles par référence aux instruments
	Décrochage en montée, Virage engagé
5 tours de piste	1 TdP sans PAPI
	1 posé et décollé ou atterrissage
	1 atterrissage en panne de phare
	1 panne après décollage suivie d'un exercice de PTE
	1 panne volets

action souple et attention à la symétrie du vol.

- ③ Ajustez la puissance comme nécessaire, en contrant les effets moteur.
- ④ Faites une ressource souple vers l'assiette de montée,
- ⑤ Revenez vers l'altitude et le cap initiaux.

3. Virage engagé

Au cours d'un virage à grande inclinaison l'avion peut s'engager dans **une spirale appelée « virage engagé »**. Les caractéristiques d'un virage engagé sont :

- Augmentation importante de l'**inclinaison** ($i > 60^\circ$).
- Augmentation importante de l'**assiette à piquer** ($V_z > 1\ 500\ \text{ft/min}$).
- Augmentation rapide de la **vitesse** pouvant entraîner une sortie du domaine de vol.

En virage engagé prononcé, lorsque le pilote commande **une variation d'assiette à cabrer, la vitesse augmente et l'altitude diminue**. C'est l'inverse de ce qui se passe en vol normal.

Lors de l'apparition des caractéristiques du virage engagé, vous devez agir rapidement et doucement pour ne pas endommager l'avion qui se rapproche des limites de son domaine de vol :

- ① Réduisez complètement la puissance ;
- ② Annulez l'inclinaison ;
- ③ Revenez à l'assiette de palier par une ressource souple ;
- ④ Attendez la vitesse de croisière avant de remettre progressivement la puissance.

SÉCURITÉ - Actions sur les commandes à haute vitesse

- Plus la vitesse augmente et plus les commandes de vol sont « réactives ».
- Lors du virage engagé la vitesse dépasse souvent l'arc jaune sur l'anémomètre ou V_A (vitesse de manœuvre). V_A est la vitesse maximale à laquelle vous pouvez amener les gouvernes en butée sans dépasser les limitations structurales de l'avion : agissez **souplement** sur les commandes !

4. Récupération d'une attitude inusuelle

Les récupérations d'attitudes inusuelles peuvent se diviser en deux catégories :

- **Sortie d'une attitude inusuelle « piquée »** : Même procédure que pour le virage engagé (cf. ci-dessus).
- **Sortie d'une attitude inusuelle « cabrée »** :
 - ① Mettez doucement la puissance maximum (attention aux effets moteur) ;
 - ② Inclinez doucement l'avion ($i = 30^\circ$ à 60°) et, en limitant l'action sur la commande de profondeur, constatez la variation d'assiette à piquer (contrôlez cette variation d'assiette à piquer pour limiter la perte d'altitude si vous êtes proche du sol) ;
 - ② Revenez à l'inclinaison nulle et l'assiette de palier par une action souple sur le manche ;
 - ④ Attendez la vitesse de croisière pour diminuer progressivement la puissance.

EXPLICATIONS - Sortie d'une attitude inusuelle à « cabrée » par une l'inclinaison

- Pour **éviter une action à piquer qui produirait un facteur de charge négatif important**, la procédure consiste à utiliser l'inclinaison pour faire varier l'assiette à piquer et sortir de la position cabrée.

5. Gestion de panne

Il est possible de répertorier les pannes selon **deux catégories** :

PANNES MAJEURES



■ Actions réflexes (de mémoire)
Ex. : panne moteur, feu, etc.

PANNES MINEURES



■ L'avion peut encore voler
Ex. : panne radio, panne volet, panne alternateur, etc.

Dans le cas d'une **panne mineure** vous avez le temps d'appliquer une méthode de gestion de panne.

Il existe plusieurs méthodes de gestion de panne. L'une d'entre elles, la méthode des « **T 4 B** » est simple et complète.

Méthode T4B

① Trajectoire, ② Bêtise, ③ Breaker, ④ Bouquin, ⑤ Bilan

Chronologie de la gestion de panne selon la **méthode T4B**

① TRAJECTOIRE

• **Priorité au pilotage** : Quelle vitesse ? Quelle configuration ? Quelle trajectoire ?

② BÊTISE

• Prenez du **recul sur la situation** : contrôlez la **position des interrupteurs**, les **indications des instruments** concernés, etc.

③ BREAKER

• Contrôlez les **disjoncteurs**.

④ BOUQUIN

• Utilisez la **check-list d'urgence** ou le **Manuel de vol** section procédures d'urgence.

⑤ BILAN

• Faites un **bilan de la situation** et décidez de l'**impact sur la suite du vol**.

SÉCURITÉ - Attention !

• Dans tous les cas de panne, donnez la priorité totale au **pilotage (T → Trajectoire)**.

• Une panne mineure n'impose pas toujours un déroutement vers le terrain le plus proche : le **bilan** doit permettre d'**étudier les différentes options et de choisir la plus adaptée à la situation**.

(ex. : en cas de panne volet il peut être envisageable de rentrer sur le terrain de base s'il n'est pas trop loin, en cas de panne radio il peut être envisageable de poursuivre le vol en dehors des espaces aériens contrôlés pour rejoindre un terrain plus adapté, etc.)

Exemple de gestion (méthode T4B) d'une panne volet → **en vent-arrière, vous constatez que le voyant de sortie des volets ne s'allume pas** :

- ① **Trajectoire** : Prolongez la branche vent-arrière pour gérer la panne. Annoncez vos intentions au contrôle.
- ② **Bêtise** : Regardez visuellement si les volets sont sortis (ex. : voyant tableau de bord HS).
- ③ **Breaker** : Si les volets sont électriques : le disjoncteur volets est-il déclenché ?
- ④ **Bouquin** : Consultez la check-list ou le *Manuel de vol* section procédures anormales – panne volets.
- ⑤ **Bilan** :
 - Si les volets sont bloqués dans une position $\geq 0^\circ$: conservez une vitesse dans l'arc blanc ($< V_{FE}$).
 - **Calculez si le terrain choisi est accessible** avec la configuration → *Manuel de vol* (il est courant de devoir rajouter $\approx 50\%$ à la distance d'atterrissage si vous atterrissez volets 0°).
 - **Définissez la nouvelle vitesse d'approche** en finale (1,3 Vs de la configuration).
 - Anticipez le pilotage de l'avion qui sera différent : **vitesse plus longue à réduire et assiette plus à cabrer en finale**.

De nuit, les pannes de l'éclairage intérieur, de l'éclairage extérieur ou une panne électrique totale deviennent plus compliquées à gérer que de jour. Voici quelques conseils :

Panne éclairage intérieur : garder toujours à portée de main **une lampe de poche dans le cockpit**. Utilisez de préférence une lampe à luminosité réglable ou à lumière rouge pour ne pas être ébloui.

Panne éclairage extérieur : lors d'un atterrissage sans phare le danger est d'arrondir trop haut et de décrocher sur la piste. Pour réduire ce risque **conservez un taux de chute raisonnable** (env. 300 à 100 ft/min) durant toute la phase de l'arrondi et **conservez une vitesse adéquate**. Le contact avec la piste est un peu plus violent mais vous ne risquez pas de faire un palier au-dessus de la piste à cause d'une mauvaise estimation de votre hauteur.

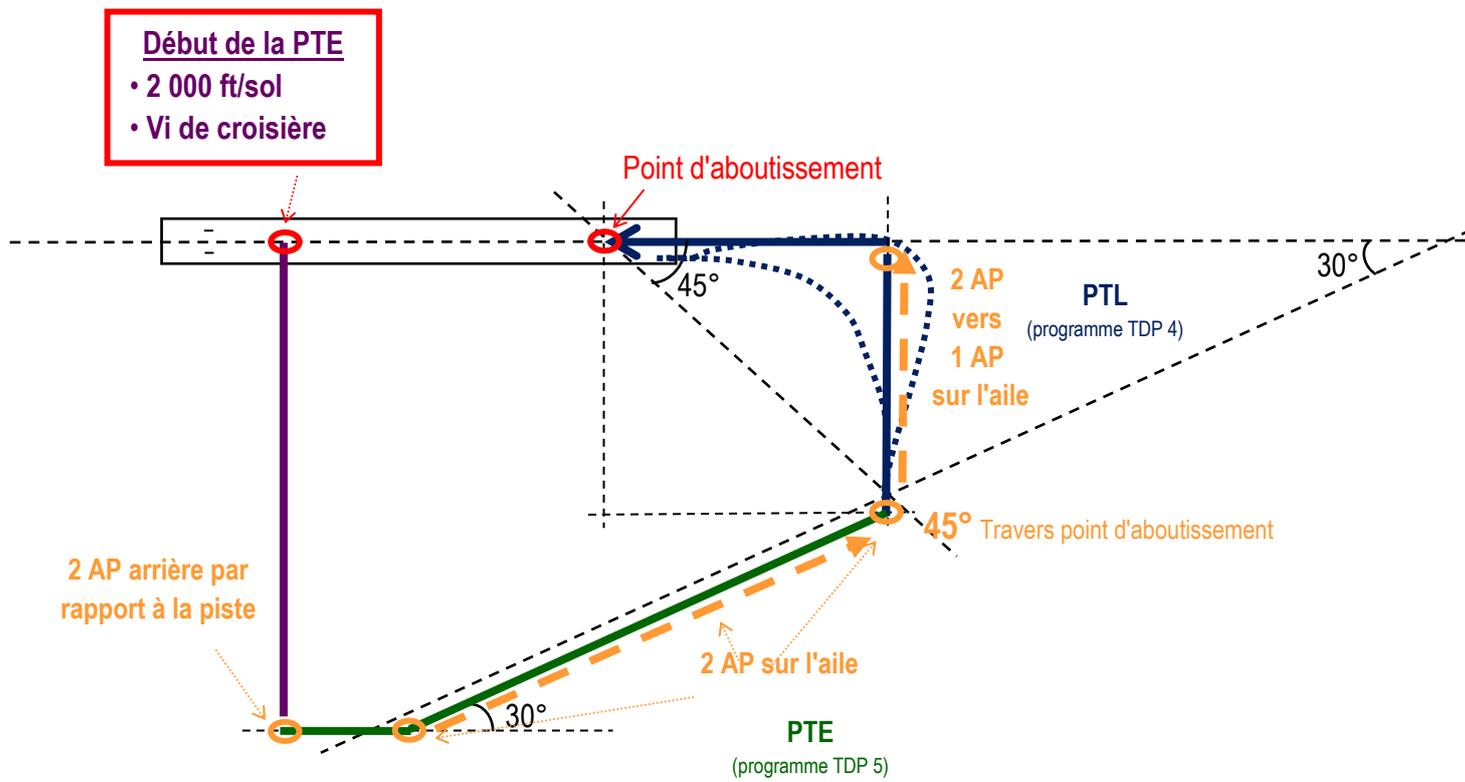
Panne électrique totale : cette situation est assez critique de nuit car vous perdez l'éclairage et la radio. Utilisez votre lampe de poche et **respectez les consignes locales** si elles existent. Trouver un terrain où l'éclairage n'est pas mis en œuvre par un système PCL (*Pilot controlled lighting*, voir Programme 3).

6. PTE (prise de terrain par encadrement)

Une **prise de terrain par encadrement à partir de la verticale** s'effectue moteur réduit en vol plané à la vitesse de **finesse max ou mini 1,45Vs**.

La vitesse du début de l'exercice (avant la réduction de puissance) sera la vitesse de croisière de l'avion afin de simuler une panne en croisière. Lors de la réduction de vitesse vers la vitesse de finesse maximale (ou mini 1,45 Vs), vous devez **conserver l'altitude tout en compensant l'avion**. Cette réduction dure 3 à 4 secondes qui seront utilisées plus tard pour regarder dehors et rechercher un secteur favorable à un atterrissage (cas de panne en vol en campagne).

PTL ($\geq 1\ 000$ ft sol)
 PTE (à partir vent arrière $\geq 1\ 500$ ft sol)
PTE (à partir de la verticale $\geq 2\ 000$ ft sol)



Programme

3

Navigation de nuit vers le terrain de déroutement préférentiel

Objectifs

- Préparer et exécuter une navigation de nuit.
- Déterminer la position de l'avion en utilisant des moyens de radionavigation lors du vol par référence aux instruments.

Exercices en vol

Navigation aller	Explication et démonstration de la navigation de nuit
	Détermination de la position en utilisant les moyens de radionavigation lors du vol par référence aux instruments
	Exercice de panne d'éclairage intérieur
	Intégration de nuit et atterrissage
Navigation retour (si applicable)	Gestion de la navigation de nuit
	Simulation de panne moteur de nuit
	Intégration de nuit avec exercice de panne électrique totale

Idéalement cette navigation est à destination du terrain de déroutement préférentiel.

Mais elle peut aussi être soit circulaire (aérodrome départ = aérodrome arrivé), soit un trajet unique sans retour (stagiaires en binômes).

Durant sa formation le stagiaire, doit effectuer au moins une arrivé sur un terrain PCL et une sur un terrain contrôlé.

PROGRAMME 3

Navigation de nuit vers le terrain de déroutement préférentiel

1. Tracé d'une navigation de nuit

Les repères pour une navigation de jour ne sont pas nécessairement utilisables pour une navigation de nuit.

Par exemple, une voie ferrée sera invisible de nuit (sauf si un train passe au moment où vous la cherchez...), une rivière ou une petite route sera difficile à identifier.

Utilisez des repères facilement identifiables comme des autoroutes, des grosses villes ou idéalement des VOR.



De nuit, il est également très difficile de repérer le relief et il est donc impératif de **calculer l'altitude de sécurité** sur votre route ou dans la zone concernée par votre vol.

La hauteur minimum **réglementaire par rapport au sol en navigation de nuit est à reporter sur votre log de navigation**. Elle se calcule par rapport à l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 8 Km autour de l'aéronef et, hors itinéraire publiée, elle est de :

- 1 500 ft si relief < 5 000 ft;
- 2 000 ft si relief > 5 000 ft.

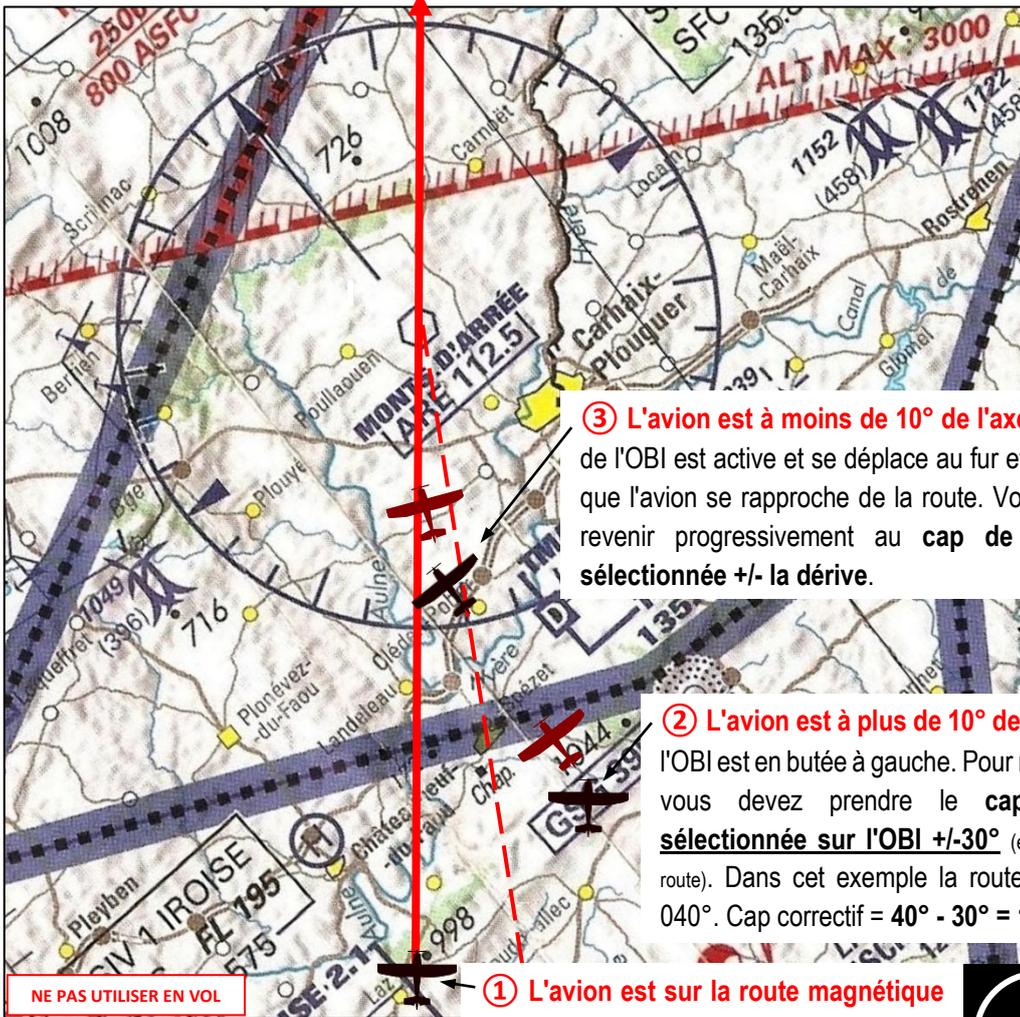
CONSEILS

- Pour calculer l'altitude de sécurité d'une branche de navigation (Z sécu), aidez-vous de vos doigts qui représentent environ 5 Nm/8 Km à l'échelle 1/500 000.

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

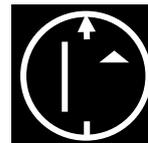


Rappel sur l'utilisation du VOR : Route sélectionnée sur l'OBI : 040°

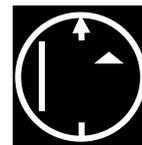


spécimen reproduit avec l'autorisation SIA N° E01/2014

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 est 040°. Cap correctif = 40° - 30° = 10°

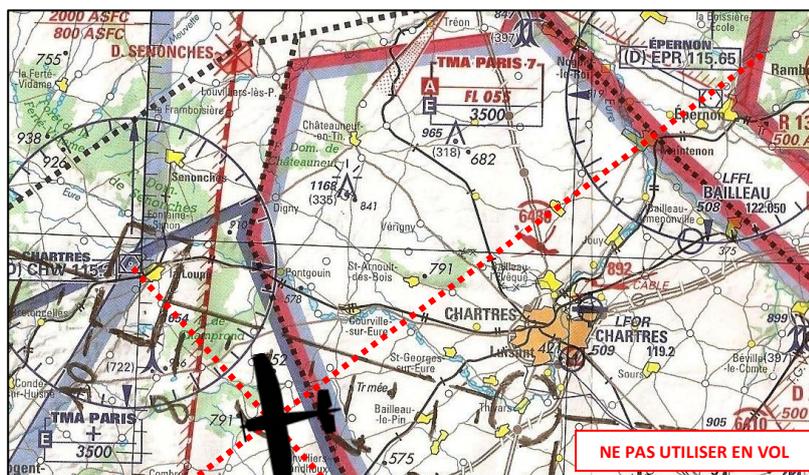


① L'avion est sur la route magnétique au cap corrigé de la dérive : L'aiguille de l'OBI est centrée.



Il peut vous arriver en vol d'avoir un doute sur votre position. Vous pouvez alors utiliser l'intersection de deux relèvements. Ces relèvements peuvent provenir d'un VOR, ADF ou VDF.

Exemple de l'intersection de 2 relèvements VOR :



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

Radiale (QDR) 232° du VOR "EPR"

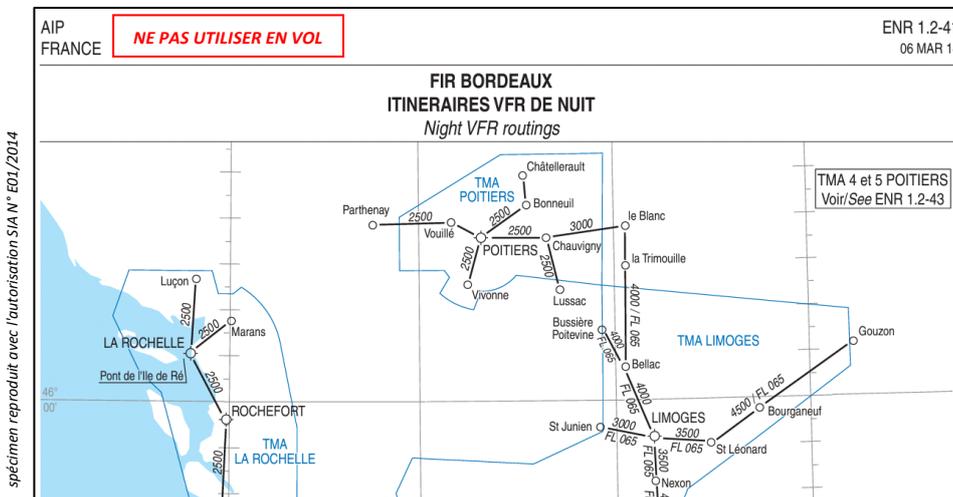
Radiale (QDR) 137° du VOR "CHW"

2. Itinéraires VFR de nuit

En vol VFR de nuit, il existe des itinéraires « VFR de nuit » qui peuvent être obligatoire. Les itinéraires et les informations associées sont consultables dans le *Complément aux cartes aéronautiques* (Pochette VFR du SIA) ou dans l'AIP (Partie 2 EN ROUTE, ENR3 ROUTES ATS - SIA). Chaque FIR possède ses itinéraires VFR de nuit. Pensez à les intégrer dans votre bilan carburant.

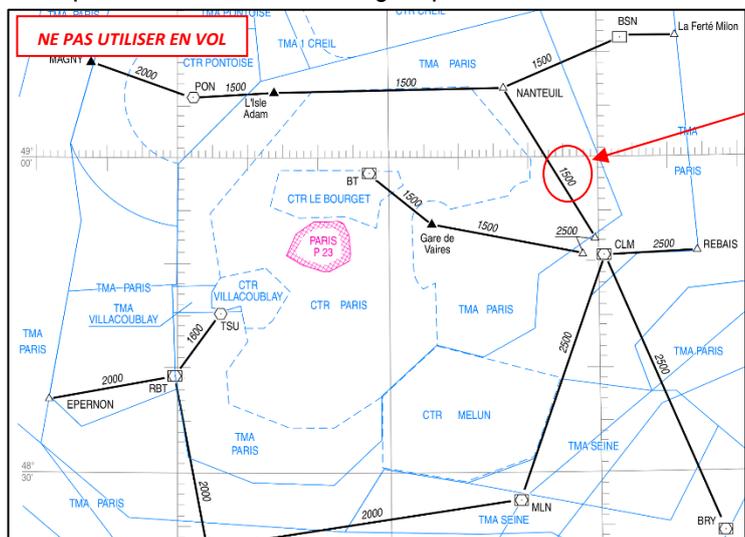
En dehors de ces itinéraires et sans consignes particulières, le choix de la navigation est libre.

Exemple de la FIR de BORDEAUX :



AIP FRANCE		ENR 1.2-31	
NE PAS UTILISER EN VOL		06 MAR 2014	
ENR 1.2 REGLES DE VOL A VUE			
VISUAL FLIGHT RULES			
VFR DE NUIT / NIGHT VFR			
FIR BORDEAUX			
<p>Voir carte ENR 1.2- 41</p> <p>1 CONSIGNES GENERALES</p> <p>Contact radio obligatoire (sur Fréquence APP en TMA) avant de pénétrer en espace aérien contrôlé (exception TMA AQUITAINE et TMA TOULOUSE, voir consignes particulières) et zones réglementées actives. Sauf clairance contraire, suivre les itinéraires publiés.</p> <p>2 CONSIGNES EN CAS DE PANNE RADIO</p> <p>Transpondeur code 7600 si équipé et :</p> <p>Au départ : en cas de panne avant d'avoir clôturé avec l'aérodrome de départ, faire demi-tour et se présenter à 1000 ft AAL face à la tour, phares allumés, perpendiculairement à la piste en service puis attendre les signaux optiques.</p>	<p>See chart ENR 1.2- 41</p> <p>1 GENERAL INSTRUCTIONS</p> <p>Radio contact compulsory before entering controlled airspace or restricted areas when activated (APP frequency is to be used within TMA). (Except AQUITAINE and TOULOUSE TMA: see special instructions). Except otherwise cleared by ATC, follow specified routings.</p> <p>2 IN CASE OF RADIOCOMMUNICATION FAILURE</p> <p>Squawk 7600 if transponder equipped and:</p> <p>Departure: in the event of a radiocommunication failure before having proceeded a radio enclosure with departure AD, carry-out a half turn, proceed 1000 ft AAL facing the TWR, landing lights on, crossing perpendicularly the RWY to use, then comply with the light signals given</p>		

Exemple des itinéraires de la région parisienne :



L'altitude sur certains itinéraires (publiée au QNH) peut être inférieure aux 1500 ft/sol réglementaire. Si elle est publiée, cette altitude doit être respectée en priorité et l'itinéraire devient obligatoire.

3. PCL/STAP

PCL = Pilot Controlled Lighting

En l'absence d'organisme de la circulation aérienne, les aérodromes dotés d'une télécommande radioélectrique (PCL) sont utilisables de nuit de manière autonome. Les conditions d'utilisation de la PCL sont reprises dans l'Atlas VAC au chapitre GEN. Des amendements à l'utilisation peuvent être faits par *Notam*.

Après vous être assuré que la fréquence du terrain est libre, vous actionnez l'alternat à plusieurs reprises en fonction de la commande souhaitée. Une PCL fonctionne généralement selon ces arrangements :

Basse intensité : 3 coups d'alternat en moins de 5 secondes.

Intensité moyenne ou forte (si équipé) : 5 coups d'alternat en moins de 5 secondes.

Extinction : 7 coups d'alternat en moins de 5 secondes.

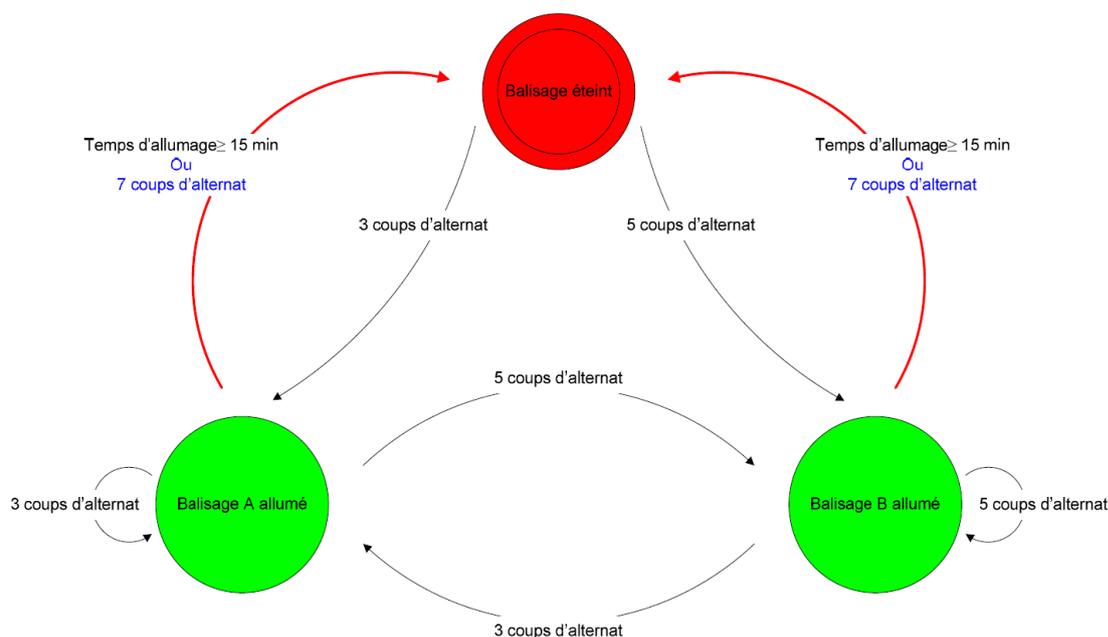
L'éclairage est activé pour 15 minutes. Toutes les fois qu'une commande d'éclairage est effectuée, le compte à rebours de 15 minutes est remis à zéro : n'hésitez à le réactiver en vent arrière !

Dans certain cas, les lumières peuvent clignoter pendant 10 secondes pour avertir des pilotes avant que l'éclairage ne s'éteigne.

En cas de panne du balisage, il est nécessaire d'attendre 10 secondes environ avant de relancer un ordre de mise en marche (temps de démarrage automatique du groupe électrogène).

ATTENTION

- Dans le cas d'un terrain avec plusieurs trafics en circulation d'aérodrome, l'utilisation de la PCL peut amener à une saturation de la fréquence d'auto-info.



*Les coups d'alternat doivent être reçus en moins de 5 secondes.
L'extinction par 7 coups d'alternat est optionnelle
Toute nouvelle commande réinitialise le système (dont le décompte du temps d'allumage du système)*

- Balisage A**
- Feux de seuil, d'extrémité et de bord de piste
 - Feux de prolongement d'arrêt
 - Feux du dispositif lumineux d'approche
 - Balisage lumineux des voies de circulation
 - Balisage lumineux de l'aire de trafic
 - Eclairage des indicateurs de direction du vent
 - Balisage lumineux des obstacles
 - Indicateur visuel de pente d'approche si doté des équipements adéquats

- Balisage B (optionnel)**
- Balisage A
 - Feux d'identification de seuil
 - Réglage en haute intensité de tout le dispositif

Source : Guide d'application de la Réglementation - Prestataire PCL

Le balisage lumineux doit être allumé :

- avant que l'aéronef circule sur l'aire de manœuvre ;
- tant que l'aéronef évolue en-dessous de la hauteur minimale de 650 m (2 200 ft) au-dessus du sol.

Vous trouverez plus de détails dans l'Atlas VAC, chapitre GEN.

STAP = Système de Transmission Automatique des Paramètres

Si l'aérodrome est équipé d'un STAP (cas d'un aérodrome en auto-information), l'allumage lumineux et l'émission du STAP sont commandés par les 3 coups d'alternat.

Programme

4

Vol solo

Objectifs

- Exécuter 5 atterrissages complets de nuits en solo.

Exercices en vol

5 TdP publiés avec atterrissage arrêt complet

(atterrissages avec arrêt complet = arrêt complet sur la piste puis redécollage ou dégagement de la piste puis roulage pour redécollage d'une autre position – en fonction de la longueur de la piste et des conditions du jour –)

PROGRAMME 4

Vol solo

1. Minima météorologiques en vol de nuit

Les minima sont les mêmes que pour un vol de jour **sauf** (SERA5005 C 3) :

- i) le **plafond n'est pas inférieur** à 450 m (1 500 ft) ;
- ii) les dispositions du tableau S5-1, points a) et b), relatives aux **visibilités en vol réduites ne s'appliquent pas** ;
(→ toujours $vis \geq 5km$ sous FL100)
- iii) dans un espace aérien de classe B, C, D, E, F ou G, à 900 m (3 000 ft) AMSL et au-dessous ou à 300 m (1 000 ft) au-dessus du relief, si ce niveau est plus élevé, **le pilote garde une vue permanente du sol**.

Recommandation Française

- Hauteur du plafond ≥ 450 mètres (1 500ft) **au-dessus du niveau de croisière** prévu et **absence de précipitation ou d'orage** sur le trajet.

DÉFINITION – SERA Art.2 50)

- **Plafond** : La hauteur, au-dessus du sol ou de l'eau, de la plus basse couche de nuages qui, au-dessous de 6 000 m (20 000 ft) couvre plus de la moitié du ciel.

Navigation de nuit vers le terrain de déroutement préférentiel

Objectifs

- Exécuter une navigation de nuit de plus de 50 km.

Exercices en vol

Navigation aller	Gestion de la navigation de nuit
	Navigation via la verticale d'un moyen de radionavigation lors du vol par référence aux instruments
	Intégration terrain de nuit et atterrissage
Navigation retour	Gestion de la navigation de nuit
	Demande d' une assistance radar sur le trajet
	Intégration terrain de nuit et atterrissage

Cette navigation doit faire plus de 50 km.

Durant sa formation, le stagiaire doit effectuer au moins une arrivée sur un terrain PCL et une sur un terrain contrôlé.

PROGRAMME 5

Navigation de nuit \geq 50Km

1. Bilan carburant avant le vol

Le seul changement par rapport à la quantité minimum à emporter en VFR de jour est :

- **réserve finale portée à 45 minutes** de vol en régime économique.

Si l'aérodrome de destination est équipé d'une PCL, le plan de diversion devra permettre de rejoindre un terrain de dégagement doté d'un organisme de circulation aérienne (cas de la panne radio).

2. Hauteurs minimales de vol

Le niveau minimal pour un vol VFR de nuit effectué hors itinéraire publié et au-delà des abords d'un aérodrome est :

- au-dessus de **régions accidentées ou montagneuses**, 600 mètres (2 000 ft) **au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 8 km** autour de la position estimée de l'aéronef ;
- ailleurs que **dans les régions spécifiées** au i), 450 mètres (1 500 ft) **au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 8 km** autour de la position estimée de l'aéronef.

Les régions où le relief s'élève à une altitude de plus de 1 500 mètres (5 000 pieds) devraient être associées à des régions montagneuses.

3. Guidage Radar

La France et les pays d'Europe en général possèdent une bonne couverture radar. Les contrôleurs aériens, généralement à partir de la classe E (parfois des tours de contrôle également), ont une visualisation sur un écran du radar de leur terrain et/ou du radar de contrôle en route : **vous pouvez leur demander une position radar**. Vous pouvez également leur demander **un cap vers un point précis**. Ce service est une assistance utile qu'il faut solliciter dès que vous en avez besoin. Le **contrôleur d'un SIV** peut également vous donner cette position et/ou ce cap.

Les contrôleurs militaires sont entraînés pour « recueillir » les avions égarés ou en situation de détresse. Ils peuvent vous guider même dans des conditions météorologiques dégradées jusqu'à la piste de leur terrain. C'est une de leurs missions de service public.

Dans tous les cas, le pilote a la responsabilité finale de la sécurité du vol et peut, pour des raisons de sécurité, déroger à une instruction du contrôle.

De nuit, **il est obligatoire d'établir un contact bilatéral avec un organisme de contrôle** dès que cela est possible.

AMC FCL.810(a)

* → Exercices pouvant être réalisés jusqu'à 50% sur FSTD (mais ils devront être finalisés sur avion -ou TMG-);
Exercices devant être réalisés en IMC simulé (possiblement en vol de jour mais sans passager à bord *NCO.OP.150*).

AMC	N° DU PROGRAMME
(i) Exercice 1* :	
(A) réviser les manœuvres de base lors du vol en se référant uniquement aux instruments ;	1
(B) expliquer et démontrer la transition du vol à vue au vol aux instruments ;	
(C) expliquer et réviser la sortie de positions inusuelles en se référant uniquement aux instruments.	2
(ii) Exercice 2* :	
(A) expliquer et démontrer l'utilisation des aides de radionavigation lors du vol en référence unique aux instruments, y compris la recherche et le suivi de position.	3 / 5
(iii) Exercice 3* :	
(A) expliquer et démontrer l'utilisation de l'assistance radar.	5
(iv) Exercice 4 :	
(A) expliquer et démontrer les techniques de décollage de nuit ;	
(B) expliquer et démontrer les techniques des circuits de nuit ;	1
(C) expliquer et démontrer les approches de nuit avec ou sans aides visuelles d'approche ;	
(D) pratiquer les décollages, les circuits ainsi que les approches et atterrissages ;	2
(v) Exercice 5 : expliquer et démontrer les procédures d'urgence de nuit, notamment	
(A) panne moteur simulée (à terminer par la récupération à une altitude sûre) ;	2 / 3
(B) panne moteur simulée à différentes phases du vol ;	
(C) entrée simulée par inadvertance en IMC (pas lors de l'étape de base ou de l'approche finale) ;	
(D) panne d'éclairage interne et externe ;	2
(E) autres dysfonctionnement ou procédures d'urgence en accord avec le <i>Manuel de Vol</i> de l'avion.	
(vi) Exercice 6 :	
(A) Circuits de nuit en solo.	4
(vii) Exercice 7 :	
(A) expliquer et démontrer les techniques de voyage de nuit ;	3 / 4 / 5
(B) pratiquez le vol de nuit en navigation en double et éventuellement en solo sous supervision jusqu'à un niveau satisfaisant la norme.	VOLs de NAVIGATION <i>BILAN DE FORMATION</i>

VOL DE NUIT

PÉDAGOGIQUE
CHRONOLOGIQUE
MÉTHODIQUE

La formation au vol de nuit en VFR est une formation accessible après l'obtention de votre licence LAPL/PPL(A) et est une formation obligatoire avant d'obtenir la licence CPL(A). Cette qualification qui vous offre une **nouvelle expérience du vol** nécessite une pratique et des connaissances additionnelles.

Les livrets de briefing et de progression vous prépareront à cette qualification avec **méthode, précision et efficacité** :

- Un outil efficace pour traiter l'ensemble du **programme officiel**,
- Un contenu réparti en **deux 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 cinq programmes obligatoires 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 nouvelle 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 son expérience 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 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 actuellement l'Aigle de Saint-Maur.

Il est également le créateur de la chaîne youtube - Goodpilot - et a fait approuver par la DGAC un programme de formation pour le PPL et le LAPL (goodpilot.fr).

www.editions-jpo.com