



Guide de l'instructeur VFR de nuit



PAGE

LAISSEE

INTENTIONNELLEMENT

BLANCHE

1• Introduction	06-01-P1
1.1. <i>Sommaire général</i>	06-01-P1
2• Réglementation	06-02-P1
2.1. <i>Le VFR de nuit</i>	06-02-P1
2.1.1. <i>La nuit aéronautique</i>	06-02-P1
2.1.2. <i>Définitions</i>	06-02-P1
2.1.3. <i>Aérodromes homologués</i>	06-02-P1
2.1.4. <i>Conditions météorologiques</i>	06-02-P2
2.1.5. <i>Plan de vol</i>	06-02-P2
2.1.6. <i>Itinéraires, Niveau minimal</i>	06-02-P3
2.1.7. <i>Espaces aériens et Zones réglementées</i>	06-02-P3
2.1.8. <i>Radiocommunications</i>	06-02-P3
2.2. <i>Qualification vol de nuit</i>	06-02-P4
2.3. <i>Instructeur vol de nuit</i>	06-02-P4
2.3.1. <i>Conditions</i>	06-02-P4
2.3.2. <i>Stage instructeur vol de nuit</i>	06-02-P4
2.4. <i>Balisages lumineux des aérodromes</i>	06-02-P5
2.5. <i>Signaux lumineux</i>	06-02-P7
2.6. <i>L'équipement de l'avion</i>	06-02-P8
2.6.1. <i>Feux réglementaires (Fig. 2)</i>	06-02-P8
2.6.2. <i>Les instruments de bord</i>	06-02-P9
2.6.3. <i>Emport carburant</i>	06-02-P11
3• Météorologie nocturne	06-03-P1
3.1. <i>Les stratus et les brouillards</i>	06-03-P1
3.2. <i>Les cumulonimbus et les orages</i>	06-03-P2
3.3. <i>La turbulence</i>	06-03-P2
3.4. <i>La visibilité et la lune</i>	06-03-P3
4• Vol aux instruments	06-04-P1
5• Exécution du vol	06-05-P1
5.1. <i>La visite pré-vol</i>	06-05-P1

5.2. La mise en route et le roulage.....	06-05-P2
5.3. Essais moteur et décollage.....	06-05-P4
5.4. La navigation de nuit.....	06-05-P6
5.4.1. Préparation.....	06-05-P6
5.4.2. Autonomie.....	06-05-P6
5.4.3. Utilisation de l'avion.....	06-05-P6
5.4.4. Plan de vol.....	06-05-P7
5.4.5. Documentation.....	06-05-P7
5.4.6. Décision.....	06-05-P7
5.4.7. Localisation des avions de nuit.....	06-05-P8
5.5. Procédures d'urgence.....	06-05-P9
5.5.1. Panne d'éclairage.....	06-05-P9
5.5.2. Panne radio.....	06-05-P9
5.5.3. Panne de génération électrique :.....	06-05-P9
5.5.4. Atterrissage d'urgence :.....	06-05-P9
5.6. L'approche et l'atterrissage.....	06-05-P10
5.6.1. L'approche.....	06-05-P10
5.6.2. L'atterrissage.....	06-05-P11
6• Guide de l'instruction.....	06-06-P1
6.1. Introduction.....	06-06-P1
6.2. Leçon N° 1.....	06-06-P2
6.2.1. Préparation.....	06-06-P2
6.3. Leçon N° 2.....	06-06-P4
6.3.1. Préparation.....	06-06-P4
6.4. Leçon N° 3.....	06-06-P6
6.4.1. Préparation.....	06-06-P6
6.5. Leçon N° 4.....	06-06-P7
6.5.1. Préparation.....	06-06-P7
6.6. Récapitulatif.....	06-06-P8
6.6.1. Points à étudier avant le premier solo.....	06-06-P8

1 • Introduction

A certains égards le vol de nuit, en conditions VFR, est plus agréable que le vol de jour : moins de turbulences, meilleure capacité à localiser les autres trafics, facilité à repérer les agglomérations, encombrement réduit des aérodromes et plaisir d'évoluer dans un environnement particulier.

Cependant, l'homme est un animal terrestre adapté aux mouvements au niveau du sol par l'intermédiaire de systèmes sensoriels auxquels il réagit par habitude. Le candidat au vol de nuit doit être averti des problèmes que lui posera cette nouvelle activité en termes de limites physiologiques.

Par ailleurs, l'exercice de cette faculté ne pourra être effectif qu'à l'intérieur d'un cadre réglementaire forcément restrictif, adapté à l'environnement aéronautique nocturne et aux performances humaines. Un pilote habitué à voler de jour n'est pas nécessairement conscient qu'il est « facile » de rentrer involontairement dans une couche nuageuse par nuit très noire, tout simplement parce qu'un tel phénomène ne peut être facilement détecté par une observation visuelle directe.

Voler par une nuit de pleine lune, n'offre guère de différence avec le jour en ce qui concerne l'orientation spatiale. En revanche, une nuit étoilée ou un ciel recouvert par une couche nuageuse impliquent l'utilisation des références instrumentales dont le candidat à la pratique du VFR de nuit doit être instruit.

Ce guide est destiné aux instructeurs F.I. (A) intégrant un stage homologué « Instructeur Vol de Nuit »

Il développe les caractéristiques propres au VFR de nuit dans une optique pédagogique. La dernière partie est consacrée au découpage de leçons en vol dans le même esprit que le « Guide de l'Instructeur VFR »

1.1. Sommaire général

- 01 Introduction
- 02 Réglementation
- 03 Météorologie Nocturne
- 04 Le vol aux instruments
- 05 Exécution du Vol de Nuit
- 06 Guide d'instruction



PAGE

LAISSÉE

INTENTIONNELLEMENT

BLANCHE

2• Réglementation

2.1. Le VFR de nuit

2.1.1. La nuit aéronautique

La nuit est un terme générique qui définit la période comprise entre le coucher et le lever du soleil.

Cette définition très "généraliste" ne décrit pas tous les types de nuits que l'on peut rencontrer, comme les nuits de pleine lune, les nuits noires (sans lune), les différences de luminosité entre les zones urbanisées et les zones sauvages.

En France métropolitaine (latitudes comprises entre 30° et 60°), la nuit aéronautique débute à l'heure du coucher de soleil plus 30 minutes et se termine à l'heure du lever du soleil moins 30 minutes. Les heures de lever et de coucher du soleil sont données en temps légal ou en UTC (temps universel). Il faut ajouter 1 heure en hiver et 2 heures en été pour convertir les heures UTC en heures légales.

Règles spécifiques à la pratique du VFR de nuit.

Le VFR de nuit est par définition un régime de vol à vue. Les conditions dans lesquelles un pilote peut effectuer un vol selon les règles de VFR de nuit sont fixées par les règles de l'air européennes standardisées (SERA) notamment la partie SERA 5005, seul document de référence dont sont extraits les aspects réglementaires ci-dessous.

2.1.2. Définitions

○ VOL AUX ABORDS D'UN AÉRODROME:

vol à l'intérieur des limites latérales d'une zone de contrôle (CTR) et éventuellement dans un volume défini localement dans les limites d'une TMA jointive et porté à la connaissance des usagers par la voie de l'information aéronautique ;

ou en l'absence de zone de contrôle,

- à l'intérieur d'une zone réglementée établie dans le but de protéger la circulation d'aérodrome de l'aérodrome auquel elle est associée, ou
- à une distance de l'aérodrome inférieure à 12 kilomètres (6,5 milles marins) de l'aérodrome.

○ VOL DE VOYAGE : vol autre qu'un vol aux abords de l'aérodrome

2.1.3. Aérodromes homologués

Un vol VFR de nuit est effectué au départ et à destination d'aérodromes homologués au sens de l'arrêté susvisé relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes. De tels aérodromes et les éventuelles consignes à respecter sont portés à la connaissance des usagers par la voie de l'information aéronautique.

Lorsqu'un aérodrome est dit homologué "avec limitations", il est réservé aux

seuls pilotes autorisés par le directeur de l'aviation civile ou son représentant; ces pilotes prennent alors connaissance des consignes locales fixant les règles particulières d'utilisation de cet aérodrome.

2.1.4. Conditions météorologiques

Un vol VFR de nuit est effectué dans les conditions météorologiques suivantes:

Les minimums VMC de visibilité et de distance par rapport aux nuages, tels que spécifiés pour le vol de jour, s'appliquent. Toutefois :

- i) le plafond n'est pas inférieur à 450 m (1 500 ft) ;
- ii) les dispositions relatives aux visibilité en vol réduites ne s'appliquent pas ;
- 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 ; et,
- iv) pour les zones montagneuses, des minimums VMC de visibilité et de distance par rapport aux nuages peuvent être prescrits par l'autorité compétente ;

Recommandation FR (SERA.5005 c) 3)) : pour faciliter la réunion des conditions requises par le règlement européen, il est fortement recommandé de s'assurer avant le départ que la hauteur de base des nuages sera 1 500 pieds au moins au-dessus du niveau de croisière prévu, et d'une absence de précipitation ou d'orage.

Pour un vol aux abords de l'aérodrome ou de voyage, en l'absence de système de transmission automatique de paramètres (STAP) ou d'organisme de la circulation aérienne sur l'aérodrome de départ, le pilote évalue lui-même la visibilité pour les besoins du décollage.

2.1.5. Plan de vol

a) Plan de vol déposé

Un plan de vol déposé (FPL) est communiqué au moins 30 minutes avant l'heure estimée de départ du poste de stationnement ou transmis à l'organisme de la circulation aérienne intéressé, 30 minutes au moins avant l'heure de coucher du soleil à l'aérodrome de destination pour un vol de jour devant se poursuivre de nuit.

b) Cas particuliers

Un plan de vol n'est pas exigé pour les vols suivants; les éléments de vol appropriés sont communiqués par radio à l'organisme de la circulation aérienne concerné:

I

Vols aux abords de l'aérodrome;

Vols entre deux aérodromes pour lesquels le service du contrôle d'approche est assuré par le même organisme du contrôle de la circulation aérienne, dans les limites de l'espace aérien relevant de son autorité;

vols entrepris de jour qui, pour des raisons imprévues, se terminent de nuit, si une liaison radiotéléphonique est établie de jour avec l'organisme de la Circulation Aérienne.

2.1.6. *Itinéraires, Niveau minimal*

Sauf pour les besoins du décollage, de l'atterrissage et des manœuvres qui s'y rattachent :

En application de la disposition SERA.5005 c) 4), le niveau minimal pour un vol VFR de nuit effectué hors itinéraire publié, au-delà des abords d'un aérodrome, est, pour les aéronefs autres que les hélicoptères, fixé à :

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

Pour les vols aux abords d'un aérodrome, sauf consignes locales particulières, à une hauteur minimale de 300 mètres (1000 pieds) au-dessus de l'obstacle le plus élevé dans un rayon de 8 kilomètres autour de la position estimée de l'aéronef.

Excepté lorsqu'il suit un itinéraire spécifiant une altitude de vol, le pilote est responsable du franchissement des obstacles.

2.1.7. *Espaces aériens et Zones réglementées*

Un vol VFR de nuit est effectué :

en espace aérien non contrôlé;

après délivrance d'une clairance, dans les espaces aériens contrôlés, gérés par les centres de contrôle d'approche (APP) et les tours de contrôle (TWR), en particulier ceux compris dans les limites des secteurs d'information de vol (SIV), pendant leurs heures d'activation;

après autorisation préalable de l'organisme gestionnaire, dans une zone réglementée, le cas échéant suivant des itinéraires portés à la connaissance des usagers par la voie de l'information aéronautique.

2.1.8. *Radiocommunications*

a) **Vol local sans organisme de la circulation aérienne**

Un pilote en vol VFR de nuit évoluant en vol local assure une veille radiotéléphonique. En l'absence d'organisme de la circulation aérienne,

il indique en auto-information, au premier appel d'un autre pilote sur la fréquence, sa position, son altitude et ses intentions.

b) Espaces aériens contrôlés et zones réglementées

Un pilote en vol VFR de nuit dans un espace aérien contrôlé ou dans une zone réglementée établit une communication bilatérale directe avec l'organisme de la circulation aérienne intéressé et garde une écoute permanente sur la fréquence radio appropriée.

2.2. Qualification vol de nuit

Si les privilèges afférents à la licence PPL(A) détenue par le candidat doivent être exercés de nuit, au moins 5 heures de vol supplémentaires sur avion doivent être effectuées de nuit, comprenant 3 heures de formation en double commande dont au moins 1 heure de navigation en campagne, et 5 décollages en solo et 5 atterrissages complets en solo. Cette qualification sera mentionnée sur la licence.

CONDITIONS D'EXPERIENCE RECENTE :

- Un pilote ne peut exercer la fonction de commandant de bord ou de copilote sur un aérodyne transportant des passagers s'il n'a effectué, dans les trois mois qui précèdent, au moins trois décollages et trois atterrissages sur un aérodyne de même classe ou type ou sur un entraîneur synthétique de vol qualifié à cet effet.
- Le détenteur d'une licence qui ne détient pas une qualification de vol aux instruments en état de validité ne peut exercer de nuit en tant que commandant de bord d'un aérodyne transportant des passagers s'il n'a effectué de nuit au moins un des décollages et atterrissages requis par le paragraphe ci-dessus.

2.3. Instructeur vol de nuit

2.3.1. Conditions

Être titulaire de la qualification d'Instructeur Avion (FI) A,
D'une aptitude au vol de nuit ou d'une QVN

2.3.2. Stage instructeur vol de nuit

Un stage homologué « instructeur vol de nuit » devra être suivi par le candidat de façon complète et satisfaisante

Lors de l'épreuve finale, le candidat devra démontrer sa compétence à instruire de nuit auprès d'un instructeur FI(A) autorisé à dispenser l'instruction FI(A).

Le test devra être effectué dans un délai maximum de 6 mois à l'issue de la formation

2.4. Balisages lumineux des aérodromes

Différents systèmes lumineux équipent les aérodromes en fonction de leur catégorie, de l'importance du trafic commercial et des minima météorologiques définis pour le décollage et l'atterrissage.

Sur les aérodromes dotés d'un organisme de la circulation aérienne, la mise en œuvre du balisage est affectée aux agents du contrôle.

En l'absence d'un organisme de la circulation aérienne, le balisage est mis en œuvre par :

- Une personne habilitée,
- Le pilote si l'aérodrome est doté d'une télécommande de balisage – PCL - (3 coups d'alternat sur la fréquence en 5 secondes).

Un groupe électrogène prend le relais en cas de panne de secteur dans les 10 secondes.

Un balisage type de piste basse intensité se représente selon le schéma ci-dessous (Fig. 1)

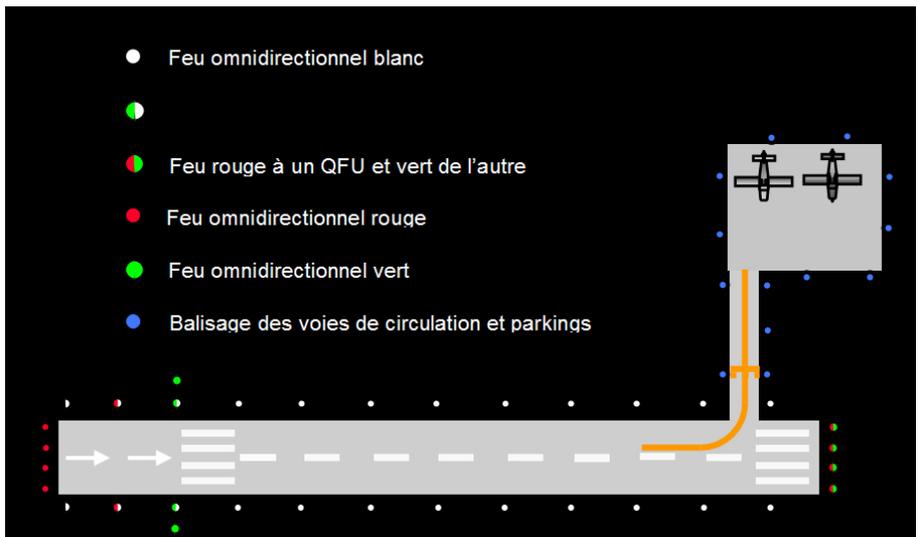


Fig. 1

- **Balisage de délimitation de piste** : Les feux de bord de piste sont des feux blancs et sont utilisés pour définir les délimitations de la piste de nuit, ou de jour par mauvaise visibilité ; leur espacement est de 60 mètres. Ils peuvent être de basse intensité ou de haute intensité.
- **Feux de seuil de piste** : Ils marquent le début de la partie de piste utilisable à l'atterrissage

- **Feux d'extrémité de piste :** Ils délimitent l'extrémité aval de la piste et sont vus de couleur rouge du côté de l'approche et verts de l'autre côté

- **Balisages complémentaires :**

- Balisage haute intensité de l'axe de piste
- Balisage axial des voies de circulation
- Feux de zone d'impact sous forme de barrettes de feux blancs encastrés
- Balisage de l'axe de sortie de piste (feux verts et jaunes alternativement)
- Sur aérodromes homologués, possibilité d'utiliser des balises portatives.

- **Feux de voies de circulation et parkings :**

voies de circulation et parkings sont délimités par des feux bleus ou éventuellement par des balises réfléchissantes.

- **Aides lumineuses à l'approche :**

- Les lignes d'approche haute et basse intensité utilisées lors des approches IFR
- Les aides visuelles à l'atterrissage, PAPI, VASI.

- **Obstacles fixes**

Les obstacles pouvant présenter un risque pour la circulation aérienne au sol comme en vol sont balisés. Le balisage diurne est réalisé à l'aide de couleurs (blanc et rouge, ou blanc et orange) ou à l'aide de sphères alternativement de couleur blanche et rouge dans le cas de câbles électriques ou de transport.

Le balisage lumineux qui peut être utilisé tant de jour que de nuit est réalisé au moyen de feux d'obstacles. Ce sont des feux fixes de couleur rouge d'intensité moyenne. Ils sont placés en général au sommet de l'obstacle ainsi qu'à des niveaux intermédiaires de façon à indiquer le contour général et l'importance de l'obstacle.

Dans certains cas, afin d'assurer une meilleure protection des phares de danger sont installés en plus ou à la place des feux d'obstacles. Ces phares émettent une série d'éclats rouges et sont d'une grande intensité lumineuses.

Les obstacles balisés sont indiqués sur les cartes d'aérodrome (VAC ou IAC) pour ceux situés à proximité d'un aérodrome. Les caractéristiques du balisage de tous les obstacles figurent dans l'AIP partie 2 EN-ROUTE, ENR 5.4.

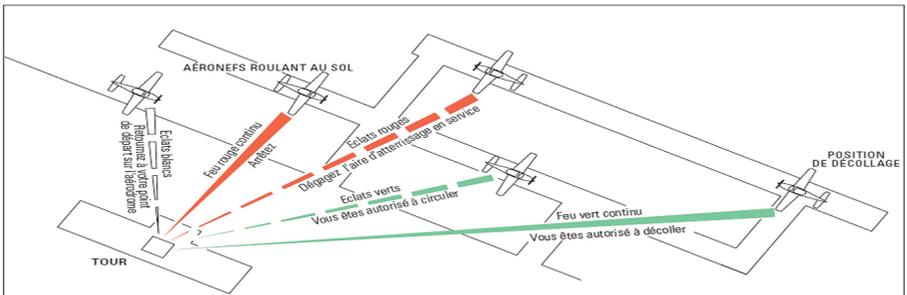
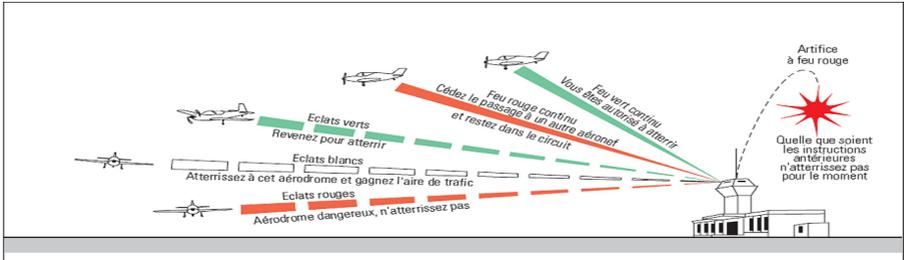
- **Les obstacles mobiles**

Le balisage lumineux des véhicules évoluant sur l'aire de manœuvre est constitué par des feux d'obstacles à éclats de couleur.

- jaune pour les véhicules de service ;
- rouge pour les véhicules de secours ;
- bleu pour les véhicules de police.

2.5. Signaux lumineux

Ces signaux sont adressés à un avion en vol ou au sol par le contrôle d'aérodrome. L'instruction donnée doit être immédiatement exécutée. Cette procédure n'est utilisée qu'en cas de panne radio.



2.6. L'équipement de l'avion

2.6.1. Feux réglementaires (Fig. 2)

La possibilité pour un avion d'effectuer des vol en régime VFR de nuit est déterminée par l'installation d'équipements de pilotage et de navigation exigés par la réglementation, et par des mentions particulières portées dans les parties "limitations" et "suppléments" du manuel de vol.

- **Un feu anticollision** : c'est un feu à éclat placé en général au sommet de l'empennage. Il permet de localiser l'avion qui sera situé en fonction de ses feux de position ; au sol, il signifie que les opérations de mise en route sont engagées.
- **Les feux de position** : ils comprennent (Fig. 2)
 - Un feu rouge disposé sur l'extrémité de l'aile gauche
 - Un feu vert sur l'extrémité de l'aile droite
 - Un feu blanc disposé sur la partie extrême arrière de l'avion
 - Un phare d'atterrissage

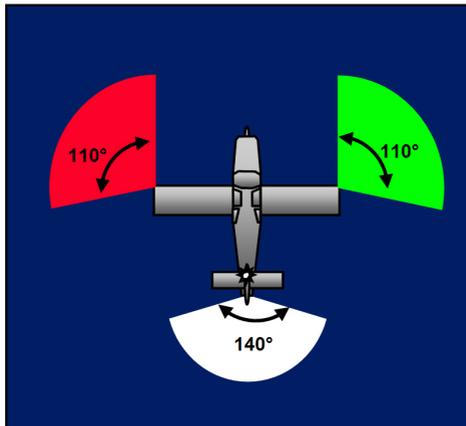


Fig. 2

La possibilité pour un avion d'effectuer des vol en régime VFR de nuit est déterminée par l'installation d'équipements de pilotage et de navigation exigés par la réglementation, et par des mentions particulières portées dans les parties "limitations" et "suppléments" du manuel de vol.

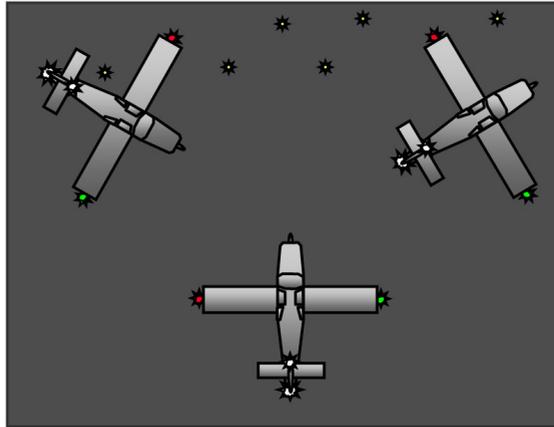


Fig. 3

Sur certains avions, le feu anticollision est remplacé par des « strobe light » ; ces feux se voient mieux par temps brumeux mais ils peuvent éblouir.

2.6.2. Les instruments de bord

Extrait de l'IR-OPS-PART-NCO.IDE.A.115 ; NCO.IDE.120 ; NCO.IDE.A.195
NCO.IDE.A.115 Feux opérationnels

Les avions exploités de nuit sont équipés:

- a) d'un système de feux anticollision;
- b) de feux de navigation/position;
- c) d'un phare d'atterrissage;
- d) d'un éclairage alimenté par le circuit électrique de bord assurant un éclairage approprié de l'ensemble des instruments et des équipements indispensables à une exploitation sûre de l'avion
- e) d'un éclairage alimenté par le circuit électrique de bord assurant l'éclairage de tous les compartiments occupés par des passagers;
- f) d'une torche électrique destinée au poste de chaque membre d'équipage

NCO.IDE.A.120 Exploitation en VFR — instruments de vol et de navigation et équipements associés

- a) Les avions exploités en VFR de jour sont équipés d'un dispositif destiné à mesurer et afficher ce qui suit:
- 1) la direction magnétique;
 - 2) le temps, en heures, minutes et secondes;
 - 3) l'altitude-pression;
 - 4) la vitesse air indiquée; et
 - 5) le nombre de Mach, chaque fois que les limites de vitesse sont exprimées en nombre de Mach.
- b) Les avions exploités en conditions météorologiques à vue (VMC) de nuit ou dans des conditions où l'avion ne peut pas être maintenu sur la trajectoire de vol souhaitée sans référence à un ou plusieurs instruments supplémentaires sont, en plus du point a), équipés:
- 1) d'un dispositif destiné à mesurer et afficher ce qui suit:
 - i) le virage et le dérapage;
 - ii) l'assiette;
 - iii) la vitesse ascensionnelle; et
 - iv) le cap stabilisé;et
 - 2) d'un dispositif indiquant si l'alimentation électrique des instruments gyroscopiques n'est pas adéquate.
- c) Les avions exploités dans des conditions où l'avion ne peut pas être maintenu sur la trajectoire de vol souhaitée sans référence à un ou plusieurs instruments supplémentaires sont, en plus des points a) et b), équipés d'un dispositif destiné à éviter les défaillances du système anémométrique prévu au point a) 4 en raison de la condensation ou du givre

NCO.IDE.A.195 Équipements de navigation

- a) Les avions exploités sur des routes non navigables par repérage visuel au sol sont équipés des équipements de navigation nécessaires pour leur permettre de poursuivre leur route conformément:
- 1) au plan de vol ATS, le cas échéant; et
 - 2) aux exigences applicables de l'espace aérien.
- b) Les avions disposent d'équipements de navigation suffisants pour permettre, en cas de panne d'un équipement à tout moment du vol, aux équipements restants de reprendre la navigation en toute sécurité conformément au point a) ou de prendre des mesures d'urgence en toute sécurité.

2.6.3. *Emport carburant*

Rappelons que pour le VFR de nuit, la réserve finale est à une quantité de carburant nécessaire pour voler pendant 45 minutes au régime de croisière normale. Lorsque l'aérodrome de destination doit être utilisé avec une télécommande de balisage (PCL) il faut prévoir en plus le carburant nécessaire pour rejoindre un aérodrome de dégagement doté d'un organisme de la circulation aérienne si vous n'avez qu'un émetteur/récepteur VHF.



PAGE

LAISSEE

INTENTIONNELLEMENT

BLANCHE

3• Météorologie nocturne

Dans le cadre de l'action préliminaire au vol prévue dans les règles de l'air, il est dit que le commandant de bord doit étudier avec attention les renseignements et prévisions météorologiques disponibles. Le commandant de bord doit donc avoir obligatoirement reçu une assistance météorologique avant le départ.

Cette démarche s'appliquant au VFR de nuit, pourra permettre de déjouer certains pièges auxquels le pilote habitué à voler de jour n'est pas nécessairement préparé.

3.1. Les stratus et les brouillards

Stratus et brouillards sont plus fréquents de nuit que de jour et ont l'inconvénient d'être plus difficiles à déceler la nuit. Si la différence entre la température de l'air et celle du point de rosée est inférieure à 2°, les risques de brouillard existent dans l'heure qui suit ; ils sont d'autant plus grands que cette différence est faible.

Par nuit claire, la température peut chuter de 2°C par heure en été, un minimum de 13°C peut succéder à un maximum de 30°C accompagné d'un point de rosée à 15°C !

En hiver, un minimum de -5°C peut succéder à un maximum de +10°C accompagné d'un point de rosée de 0°C. Cependant, il n'y a pas de règle générale et chaque nuit est un cas particulier qui est fonction de nombreux paramètres météorologiques et seul le prévisionniste est en mesure de fournir des informations pertinentes.

En vol, lorsque le brouillard se forme ou que de la brume s'installe, un halo apparaît autour des villes fortement éclairées. Si en altitude la visibilité horizontale est excellente, la visibilité verticale se dégrade alors que plus bas la visibilité horizontale peut devenir pratiquement nulle rendant l'atterrissage impossible (Fig. 1)



Fig. 1

3.2. Les cumulonimbus et les orages

Les Cb liés à la convection peuvent être très actifs une partie de la nuit. Mais au-delà de minuit, ils se résorbent assez facilement et seuls peuvent subsister à tout moment les Cb et orages liés à un front à caractère instable.

Pendant le jour, ces phénomènes sont facilement repérables mais de nuit, surtout en l'absence de lune, les Cb sans orages risquent de ne pouvoir être décelés à temps.

3.3. La turbulence

Liée aux mouvements de l'air près du relief, la turbulence existe aussi bien de jour que de nuit bien qu'étant en général plus modérée dans le deuxième cas.

Lorsque la nébulosité en Sc liés au soulèvement de l'air par le relief est faible, il convient d'être particulièrement vigilant car l'avion peut pénétrer, particulièrement les nuits sans lune, dans quelques nuages existants faute d'avoir pu les déceler à vue.

Les indices annonciateurs d'une pénétration involontaire dans un nuage sont les suivantes :

- Un voile translucide semble tiré devant et sous l'avion
- Les lumières visibles au sol clignotent puis disparaissent
- Un halo se forme autour des feux
- Le demi-tour aux instruments et au taux standard est impératif pour sortir de la couche.(Fig. 2)



Fig. 2

Enfin, toujours par nuit sans lune, attention en s'engageant au-dessus d'une couche continue de St ou de Sc : ces nuages sont alors un véritable « tapis » noir ; les repères lumineux au sol disparaissent. Pour peu qu'il y ait aussi des As ou des Cs, les conditions en vol semblent alors tout à fait comparables à l'IMC.

3.4. La visibilité et la lune

La visibilité de nuit est totalement différente selon que la lune brille ou non. Par une nuit de pleine lune, le relief est éclairé, la vue du sol est relativement distincte et le repérage des nuages plus aisé.

Les références instrumentales (horizon artificiel) ne servent que d'aide au contrôle en supplément des références extérieures.

A l'inverse par une nuit sans lune ou lorsque le ciel est couvert, il est difficile de distinguer le relief, les nuages et d'utiliser les références extérieures. Les références instrumentales constituent le moyen primaire de contrôle des attitudes de l'avion.

Le pilotage aux instruments ne s'improvise pas. Outre les aléas inhérents aux limitations physiologiques de l'individu évoquées dans le chapitre « Facteurs Humains », la capacité à piloter aux instruments relève de l'apprentissage de la technique du VSV.



PAGE

LAISSEE

INTENTIONNELLEMENT

BLANCHE



4• Vol aux instruments

Voir RIT module « vol aux instruments ».



PAGE

LAISSÉE

INTENTIONNELLEMENT

BLANCHE

5• Exécution du vol

5.1. La visite pré-vol

La visite pré-vol est effectuée de la manière habituelle, mais de préférence sur une aire bien éclairée et à l'aide d'une torche. Si possible, l'effectuer de jour.

Il convient en particulier de s'assurer du bon fonctionnement des différents dispositifs d'éclairage (tableau de bord, feux de position, « rotating », phares...) et que les fusibles de rechange se trouvent à bord.

De jour, le pare-brise et les vitres latérales doivent être propres. De nuit, cette propreté devient encore plus impérative

Après la visite pré-vol, il est important d'être familiarisé avec la cabine, l'instrumentation, les différents contacts, disjoncteurs et commandes diverses . Dans l'obscurité, le pilote doit être capable de localiser, mettre en marche des instruments de la même façon que pendant le jour.

Il faut pouvoir également régler ou lire des instruments ou indicateurs par condition de faible éclairage (Fig. 1).



Fig. 1

5.2. La mise en route et le roulage

De nuit, des précautions supplémentaires doivent être prises avant la mise en route du moteur. Il n'est guère possible pour les personnes au sol de réaliser si le pilote est sur le point de mettre le moteur en marche.

En plus de l'habituel contrôle de l'absence de personne dans le champ de l'hélice, il est obligatoire d'allumer les feux de position et l'anticollision ce qui, par convention, signifie que la mise en route est sur le point de débiter. (Fig. 2)

Dès que le moteur est en marche, les autres équipements électriques peuvent être mis en fonctionnement et, les diverses vérifications une fois effectuées, le roulage peut commencer après avoir allumé le phare adéquat.

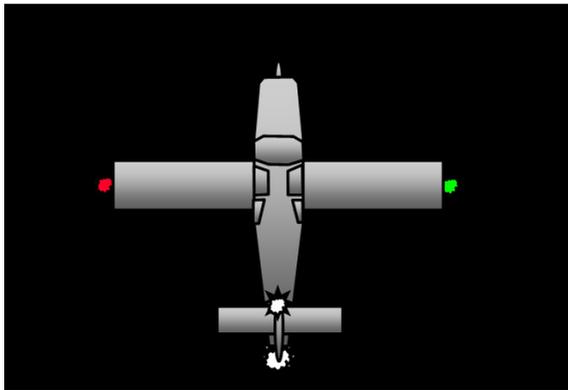


Fig. 2

Les caractéristiques et performances des faisceaux lumineux des phares de roulage et d'atterrissage sur les avions légers, sont relativement médiocres (faisceau étroit, portée faible). Ainsi, l'illumination du parking et des voies de circulation de part et d'autre de l'avion est quasiment nulle. (Fig. 3)



Fig. 3

La vitesse de roulage doit être très faible de nuit, particulièrement sur les parkings encombrés ; de plus, l'évaluation des distances est plus difficile et nécessite une certaine adaptation.

C'est au cours du roulage, une fois affranchi de la proximité d'autres avions, que le pilote doit vérifier le bon fonctionnement des instruments gyroscopiques.

5.3. Essais moteur et décollage

Au point d'attente, le phare, les équipements électriques non nécessaires sont arrêtés . En plus des vérifications habituelles, l'indicateur de charge batterie est soigneusement vérifié : lorsque le moteur tourne au ralenti, aucune baisse importante d'intensité ne doit être constatée ; le cas contraire motiverait l'annulation du vol.

Les phares et autres servitudes électriques sont allumés juste avant le décollage.

Il n'y a aucune difficulté particulière à effectuer un décollage de nuit. L'éclairage des bords de piste est suffisant pour conserver l'alignement de l'avion lors de la phase d'accélération (Fig. 4).

La première impression risque d'être une sensation de vitesse plus importante que de jour, ce qui est normal puisque le regard se porte instinctivement sur les repères lumineux de piste les plus proches. Dès la mise en puissance, il est préférable d'utiliser le point de convergence des deux « barres » des feux de piste. La visualisation de ce point de référence et la vue des barres de délimitation de piste permettant de conserver un alignement correct.



Fig. 4

Après l'envol, les références extérieures disparaissent, ce qui est vrai particulièrement sur les aérodromes loin des zones urbanisées, les 500 premiers ft étant considérés comme la période critique de transition entre la zone d'aérodrome éclairée et le noir complet. Cette situation peut être déconcertante lors d'un premier vol (Fig. 5).



Fig. 5

Dès le début de la rotation, l'assiette de montée est affichée sur l'horizon artificiel, les corrections pour maintenir la vitesse requise s'effectuant à l'aide des pré-affichages connus puis

compenser l'avion. A l'issue des actions et de la check-list après décollage, le circuit visuel spécifique du vol en montée se met en place.

La montée initiale permet de s'affranchir des obstacles. A partir d'une hauteur minimale de sécurité il est possible d'infléchir la trajectoire vers le tour de piste, un secteur de vol local ou un itinéraire publié.

En dehors de l'aspect réglementaire et de certaines consignes locales, le tour de piste de nuit, excepté l'atterrissage dont il sera question plus loin, ne présente aucune difficulté particulière.

5.4. La navigation de nuit

Nota : Le vol aux abords d'un aérodrome ne sera pas spécifiquement abordé.

5.4.1. Préparation

En fonction du trajet envisagé, il s'agit de définir tous les paramètres propres à ce vol.

Il convient de choisir des points caractéristiques successifs en fonction de l'équipement radioélectrique de l'avion (ADF – dont la propagation des ondes peut être perturbée par l'ionosphère -, VOR, GPS..), de ses performances.

Seuls les points lumineux suffisamment importants – villes, complexes industriels, grands axes routiers – seront retenus.

La détermination des altitudes ou niveau de vol tout au long du parcours est effectuée compte-tenu :

- des hauteurs minimales de survol
- des conditions météorologiques
- des conditions de perméabilité des espaces aériens
- des conditions de réception des aides radio
- des altitudes spécifiées des itinéraires d'entrée et sortie des aérodromes
- des itinéraires publiés dans l'AIP et repris dans le « complément aux cartes aéronautiques » diffusées par le SIA

5.4.2. Autonomie

La quantité minimale à embarquer doit correspondre aux exigences de la réglementation.

Ceci correspond à l'exigence minimum, mais la prudence et le bon sens recommandent de majorer largement cette quantité.

5.4.3. Utilisation de l'avion

L'avion doit être utilisé conformément au manuel de vol compte-tenu :

- de la masse et du centrage
- des performances de décollage et d'atterrissage
- des obstacles à survoler
- des différentes particularités liées au type d'avion utilisé
- aérienne de l'aérodrome de destination.

5.4.4. *Plan de vol*

Un plan de vol est déposé au moins 30 minutes avant l'heure estimée de décollage.

- Cas particuliers :
- Vols locaux
- Vols entre deux aérodromes pour lesquels le service du contrôle d'approche est assuré par le même organisme dans les limites de l'espace aérien relevant de son autorité.
- Vols entrepris de jour qui, pour des raisons imprévues se terminent de nuit, si une liaison radiotéléphonique est établie de jour avec l'organisme de la circulation

5.4.5. *Documentation*

L'emport de la documentation de bord et aéronautique obéit aux mêmes exigences que pour le vol de jour.

5.4.6. *Décision*

La décision de l'exécution ou non du vol doit être prise à l'issue de l'examen des éléments suivants :

- Equipement minimal de l'avion pour ce type de vol, en bon état de fonctionnement (voir chapitre réglementation)
- Conditions météorologiques favorables (voir chapitre météorologie nocturne)
- Ouverture des aérodromes de destination et de déroutement (voir chapitre réglementation)
- Bonne condition physique du pilote (voir chapitre Facteurs Humains)

Si une ou plusieurs de ces 4 conditions n'est pas satisfaite le vol ne doit pas être entrepris.

5.4.7. Localisation des avions de nuit

La position relative des avions peut être déterminée de nuit en examinant les feux de position et d'anticollision de chacun des avions.

En fait si la présence d'un autre avion peut être détectée plus facilement de nuit que de jour, la détection de la trajectoire est beaucoup plus difficile et nécessite l'observation de l'évolution du gisement de l'autre avion et de la couleur de ses feux de position.

Néanmoins on peut appliquer les règles suivantes (Fig. 6) :

- Pour qu'un avion intercepte un autre ils doivent être à la même altitude et se voir sous un gisement constant.
- Il y a donc risque de collision lorsque l'on voit un autre avion selon un gisement constant et le pilote devra être d'autant plus vigilant que les altitudes relatives des deux avions sont encore plus difficiles à déterminer que de jour.
- Réglementairement c'est au pilote qui voit le feu de position rouge de l'autre avion qu'il incombe de faire la manœuvre d'évitement.

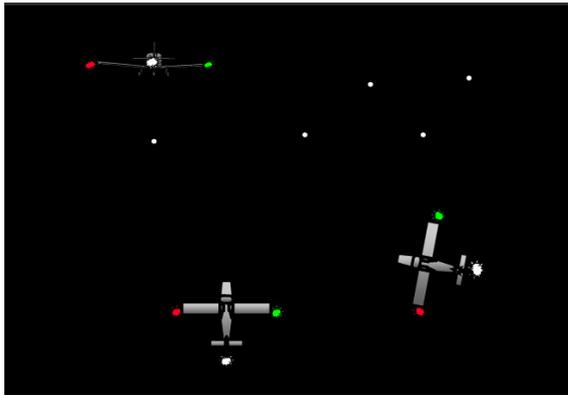


Fig. 6

- Si le pilote aperçoit le feu blanc situé sur l'arrière de l'avion cela signifie que cet avion a un cap tel qu'il s'éloigne de la zone immédiate.
- Si les 2 feux de navigation (rouge et blanc) sont observés et que le feu rouge est positionné sur la droite, le trafic s'approche.

5.5. Procédures d'urgence

5.5.1. Panne d'éclairage

- Tableau de bord : utiliser l'éclairage de secours ou l'éclairage cabine ou, à défaut, la torche électrique
- Les phares d'atterrissage : en courte finale, diminuer le taux de chute (vers 200/300 ft min.) en adoptant une assiette plus cabrée et en ajustant la puissance. Le maintien de la bonne trajectoire d'approche et l'évaluation de la hauteur se font par l'observation des rampes de délimitation des bords de piste . Réduire au moment de l'impact ; ne pas chercher à arrondir car, en cas de refus du sol à une hauteur importante, il y a risque d'atterrissage dur voire de décrochage.

5.5.2. Panne radio

Poursuivre le vol suivant les indications portées sur le plan de vol, afficher 7600 au transpondeur. Si l'aérodrome de destination bénéficie d'un service de contrôle, effectuer en dehors des trajectoires d'approche un ou plusieurs 360° phares allumés et exécuter les instructions données par le service de contrôle au moyen de signaux lumineux.

5.5.3. Panne de génération électrique :

- Couper tous les équipements électriques non indispensables pour la poursuite immédiate du vol. La radio ne sera utilisée que dans les phases de vol où elle s'avère nécessaire.
- Se dérouter vers l'aérodrome de dégagement le plus proche.

5.5.4. Atterrissage d'urgence :

De nuit, il n'est pas possible de déterminer la nature exacte du sol. Si un atterrissage forcé doit être effectué, il convient de choisir une région ayant une densité assez faible de lumières. Éviter en effet les régions totalement obscures qui correspondent en général à des régions inhospitalières : montagnes, lacs, forêts).

Choisir un emplacement à proximité d'un îlot lumineux (route, village). Le phare d'atterrissage est allumé afin d'éviter les obstacles en finale.

On peut envisager l'atterrissage sur une grande route ou une autoroute dans la mesure où la circulation n'est pas trop intense. Choisir comme sens d'atterrissage celui de la circulation routière.

5.6. L'approche et l'atterrissage

5.6.1. L'approche

Les approches de nuit, d'une certaine manière, sont plus faciles que celles de jour : l'air est plus calme, les turbulences et vents traversiers souvent absents près du sol. Cependant, le gradient de vent y est plus fort que de jour ; à des vents faibles ou nuls au sol peuvent correspondre des vents relativement forts à 500 ft.

Certaines études ont montré que les pilotes avaient tendance à effectuer des approches plus basses de nuit que de jour et que la déclivité de la piste pouvait créer des illusions sensorielles (voir chapitre Facteurs Humains). Si l'aérodrome est équipé d'un indicateur visuel de pente (PAPI) qui matérialise le plan de descente, la finale ne pose aucun problème particulier voir (Fig. 7).



Fig. 7

En l'absence d'aide lumineuse à l'atterrissage, il convient d'effectuer un circuit tour de piste rigoureux et de maintenir le bon plan de descente en finale sur un point situé en aval du seuil de piste en contrôlant le variomètre ainsi que l'évolution de la forme du trapèze formé par les feux de bord de piste.

Les barres de feux semblent s'écarter latéralement lorsque l'avion passe sous le plan (Fig. 8)



Fig. 8

Le phénomène s'inverse lorsque l'avion passe au-dessus du plan. (Fig. 9)



Fig. 9

5.6.2. L'atterrissage

Il est normal d'utiliser les phares d'atterrissage pour un atterrissage de nuit. Néanmoins la portion de piste éclairée semble plus haute que « le trou noir » qui l'entoure, ce qui peut amener un arrondi trop haut et se terminer par un atterrissage dur.

Enfin, à cause du défilement rapide des balises lumineuses prises comme repères, le pilote a l'impression que sa vitesse à l'approche de l'arrondi est excessive. (Fig. 10)



Fig. 10



PAGE

LAISSEE

INTENTIONNELLEMENT

BLANCHE

6• Guide de l'instruction

6.1. Introduction

Lorsque le détenteur d'une licence PPL (A) (PART-FCL), entend exercer de nuit les privilèges afférents à sa licence, il doit effectuer au moins 5 heures de vol de nuit, comprenant 3h en D.C. dont au moins 1 heure de navigation et 5 décollages et atterrissages complets en solo, en vue de l'obtention d'une qualification au Vol de Nuit

Chaque leçon comprend 3 parties détaillées dans les tableaux ci-dessous :

- 1 - le briefing
- 2 - la séance en vol
- 3 - le débriefing

BRIEFING	
Objectif	Enoncé des tâches de pilotage que l'élève devra savoir effectuer à la fin de la leçon
Rappels	Nouveautés ou difficultés particulières Liste des connaissances requises Références à la documentation
Organisation	Déroulement prévu de la séance, MTO, secteur de travail. Qui fait quoi ? où ? comment ? durée ?

LECON EN VOL	
Perception	Pour chacune des tâches de pilotage MONTRER Ce que l'élève doit percevoir Les manoeuvres à effectuer Le circuit visuel adapté
Actions	Pour chacune des tâches de pilotage précédemment montrées GUIDER Les manoeuvres à effectuer (affichage et corrections) Le circuit visuel approprié Le choix des priorités.
Exercices	DEMANDER à l'élève des tâches suivant une gradation logique, du plus simple au plus compliqué Les guidages s'effectuant à posteriori.

DEBRIEFING	
Analyse	Commentaire sur la séance d'instruction, définir si l'objectif fixé a été atteint en donnant les critères d'évaluation. Suite du programme.

6.2. Leçon N° 1

6.2.1. Préparation

a) Cours théorique

- Réglementation : définitions, balisages et aides visuelles, équipement réglementaire de l'avion.
- Facteurs Humains : la vision
- Météorologie : particularités de la météorologie nocturne
- Pilotage aux instruments : l'horizon artificiel, les pré-affichages, les circuits visuels des vols en palier, montée, descente.
- Exécution du vol : visite pré-vol, mise en route, roulage, essais moteur, décollage et atterrissage.

b) Briefing

BRIEFING

Objectif	Mise en œuvre de l'avion dans un environnement nocturne, découverte des problèmes posés par le vol aux instruments.
Rappels	La vision de nuit, voir tests (Fig. 1 et 2). Mise en route et roulage, circuit visuel du vol aux instruments et pré-affichages, décollage.
Organisation	Organisation du vol et répartition des tâches.

LECON EN VOL

Perception	Effectuer la visite pré-vol, mise en route, roulage, essais moteur, en insistant sur les caractéristiques développées dans le chapitre Exécution du Vol. Montrer les particularités du décollage et Montrer la gestion des virages en palier, montée, descente. Insister sur les circuits visuels et le rôle central de l'horizon artificiel Montrer le demi-tour aux instruments Montrer le traitement des situations d'urgence , la mise en œuvre des procédures de secours
Actions	Guider l'élève lors de l'exécution de changements lors de la réalisation des évolutions décrites dans la perception de trajectoires, insister sur les pré-affichages d'assiette et le circuit visuel.
Exercices	Demander à l'élève d'effectuer les différentes phases de vol aux instruments ou de vol à vue de nuit en incluant différents scénarii de pannes ou autres situations d'urgence.

DEBRIEFING

c) Tests de vision

A l'issue du briefing, effectuer les deux tests suivants

- **Fig. 1** : placer la tête perpendiculairement à la feuille au-dessus du cadre à une distance approximative de 10 à 15 centimètres et accommoder la vision sur la croix avec l'œil droit. Au bout de quelques secondes, fermer l'œil gauche, le point disparaît. (Voir chapitre Facteurs Humains)

Si les privilèges afférents à la licence PPL(A) détenue par le candidat doivent être exercés de nuit, au moins 5 heures de vol supplémentaires sur avion doivent être effectuées de nuit, comprenant 3 heures de formation en double commande dont au moins 1 heure de navigation en compagnie et 5 décollages

Fig. 1

- **Fig. 2** : Accommoder la vision sur la croix centrale à une distance approximative de 5 centimètres. Au bout de quelques secondes, les points roses disparaissent puis sont remplacés par des points verts qui n'existent pas. (Voir chapitre Facteurs Humains)

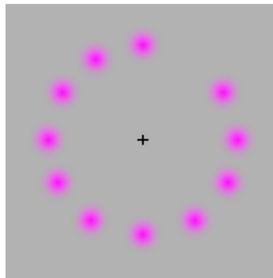


Fig. 2

6.3. Leçon N° 2

6.3.1. Préparation

a) Cours théorique

- **Réglementation** : radiocommunications, PLN, aérodromes homologués, emport carburant.
- **Facteurs Humains** : oreille interne et illusions sensorielles.
- **Météorologie** : la visibilité nocturne.
- Pilotage aux instruments : circuits visuels des virages palier, montée, descente à puissance constante et à vitesse constante.
- **Exécution du vol** : révision circuit de piste, séance de mania secteur en vol aux instruments. Les procédures d'urgence et de secours.

b) Briefing

BRIEFING

Objectif	Perfectionner le décollage et l'atterrissage, pratiquer en secteur le pilotage aux instruments et appliquer les procédures d'urgence et de secours.
Rappels	Les illusions sensorielles, voir tests (Fig. 3 et 4), circuits visuels des différents virages, les procédures d'urgence et de secours (voir chapitre exécution du vol),
Organisation	Organisation du vol et répartition des tâches.

LECON EN VOL

Perception	Guider l'élève lors de l'exécution de circuits de piste, insister sur les pré-affichages d'assiette et le circuit visuel. Montrer les particularités du décollage et de l'atterrissage de nuit (pertes de références au décollage et hauteur de l'arrondi) Montrer le traitement des situations d'urgence, la mise en œuvre des procédures de secours.
Actions	Guider l'élève : a) lors de la réalisation des évolutions décrites dans la perception b) lors d'atterrissages sans phares et lors de simulations de pannes électriques
Exercices	Demander à l'élève d'effectuer les différentes phases de vol aux instruments ainsi que des tours de piste en incluant différents scénarii de pannes ou autres situations d'urgence

DEBRIEFING

c) Tests d'illusions

A l'issue du briefing, effectuer les deux tests suivants :

- **Fig. 3** : regardez chaque roue lentement l'une après l'autre : elles semblent tourner.

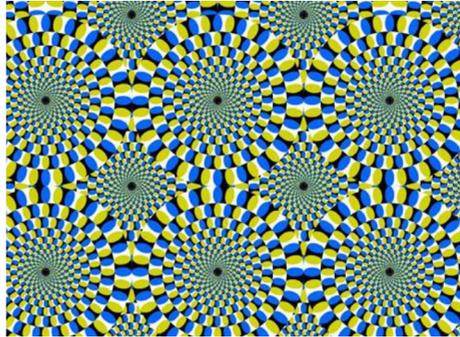


Fig. 3

- **Fig. 4** : là où l'on voit une spirale, il n'y a que des cercles.

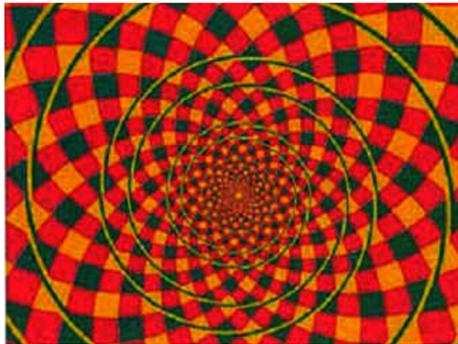


Fig. 4

6.4. Leçon N° 3

6.4.1. Préparation

a) Cours théorique

- **Réglementation** : conditions météorologiques, itinéraires de nuit et niveau minimal, espaces aériens et zones réglementées.
- **Facteurs Humains** : fatigue et sommeil.
- **Météorologie** : révisions en vue de la préparation d'une navigation.
- **Pilotage aux instruments** : révisions, panneau partiel.
- **Exécution du vol** : préparation d'une navigation.

b) Briefing

BRIEFING

Objectif	Préparer une navigation de façon à organiser une phase de départ, en route, d'arrivée en intégrant les spécificités liées au vol de nuit
Rappels	Le panneau partiel, phases d'organisation d'un vol de nuit rappelées dans le chapitre Exécution du Vol.
Organisation	Organisation du vol et répartition des tâches.

LECON EN VOL

Perception	Préparation au sol importante. Insister sur l'emport carburant, la météo, les équipements de secours et les feux de l'avion, la validité des aérodromes der dégagement etc.. En vol montrer le suivi de la navigation, des repères choisis, les illusions sensorielles, la visibilité etc... Montrer le pilotage en panneau partiel
Actions	Aider l'élève dans le suivi de sa navigation et dans l'exécution d'une courte phase en panneau partiel.
Exercices	Les mêmes exercices seront demandés, les guidages s'effectuant à posteriori.

DEBRIEFING

6.5. Leçon N° 4

6.5.1. Préparation

Préparation des vols en conformité avec la réglementation, les conditions du jour et les éléments décrits dans les différents chapitres.

SOLO DE NUIT	
Objectif	Effectuer 2 heures en vol solo de nuit en vue de l'obtention de «L'habilitation Vol de Nuit ».
Programme Possible	1 - Séance(s) de tours de piste avec 5 décollages et atterrissages complets . 2 - Courte navigation.

AVERTISSEMENT

COMPTE-TENU DE LA DENSITE DU TRAVAIL A EFFECTUER, CHAQUE LECON DECRITE CORRESPOND A PLUSIEURS SEANCES EN VOL ; PAR AILLEURS, LES 5 HEURES REQUISES POUR « L'HABILITATION VOL DE NUIT » REPRESENTENT LE MINIMUM REGLEMENTAIRE QUI DOIT ÊTRE AUGMENTE EN FONCTION DES BESOINS.

REPARTIR LA FORMATION SUR UNE PERIODE SUFFISAMMENT LONGUE, PERMET DE RENCONTRER DIFFERENTES CONFIGURATIONS METEOROLOGIQUES NOTAMMENT EN MATIERE DE VISIBILITE .

6.6. Récapitulatif

6.6.1. Points à étudier avant le premier solo

• Vol de Nuit

- Procédures de mise en route
- Procédures locales
- Roulage
- Eclairage parking et taxiway
- Appréciation de la vitesse et des distances
- Eblouissement
- Vérification des instruments
- Adaptation au vol de nuit
- Orientation locale
- Signification des éclairages des autres avions
- Attention divisée du pilote
- Procédure retour aérodrome
- Eclairage aérodrome : approche, piste, VASI / PAPI

• Tour de piste

- Décollage et montée
- Alignement
- Références visuelles en phase de décollage
- Passage aux références instrumentales
- Stabilisation de la montée initiale
- Utilisation des instruments
- Montée aux instruments et virage initial
- Le circuit
- Tour de piste et repérage
- Approche initiale et éclairage de piste
- Positionnement de l'avion
- Aspect variable de l'éclairage de piste
- Interception du plan d'approche
- Positionnement en étape de base et en finale
- Effet diurne du vent
- Utilisation des phares d'atterrissage
- L'arrondi et le toucher des roues
- Le roulage
- Dégagement de piste et contrôle de la vitesse
- Approche interrompue et repositionnement dans le circuit

- **Navigation de nuit**

- Planification du vol
- Choix des repères au sol
- Feux de position
- Effets des éclairages du poste de pilotage sur les couleurs de la carte
- Utilisation des aides radio
- Effet de la lune sur la visibilité
- Maintien de la sécurité minimum
- Aérodrômes de secours
- Identification d'une dégradation météorologique
- Procédures d'égarément

- **Procédures d'urgence de nuit**

- Panne radio
- Panne d'éclairage de piste
- Panne des phares d'atterrissage
- Panne d'éclairage cabine
- Panne électrique totale
- Arrêt décollage
- Panne moteur
- Panneau partiel
- Approche du décrochage
- Virage forte inclinaison
- Virage engagé
- Cabré ou piqué excessif



PAGE

LAISSEE

INTENTIONNELLEMENT

BLANCHE