

RÈGLES DE L'AIR

VFR DE NUIT

Règlement UE du 26/09/2012 (SERA) - Arrêté du 24/07/1991





Rappels historique et réglementaire
Définitions des types de vol en VFR de nuit
Feux et équipements obligatoires
Vol « local » et conditions météorologiques
Vol en voyage et conditions météorologiques
Hauteurs minimales et Calculs du carburant
Aérodromes homologués et procédures
Balisage et absence d'organisme
Signaux visuels au sol et en vol
Programme théorique et pratique VFR de nuit
Facteurs humains - Contrôle instrumental
Aides radioélectriques



VFR DE NUIT

N'est possible que si le pilote a suivi une formation validée si l'avion est agréé vol de nuit et si les conditions météo sont conformes

- 👉 **L'arrêté du 28 juillet 1976 (abrogé par celui du 7 mai 1992) fait rappel à un texte de 1958 définissant la NUIT AÉRONAUTIQUE**

1

« Période comprise entre la fin du crépuscule civil et le début de l'aube civile » correspondante à une position du soleil située à 6° au-dessus ou au-dessous de l'horizon.

- 👉 **En France, on admet comme valeurs du vol de nuit en un lieu déterminé : 30 mn après l'heure légale du coucher ou 30 mn avant l'heure du lever du soleil .**

Mais seulement 15 mn pour les départements d'Outre-Mer.

VFR DE NUIT

AUTRES TEXTES DE RÉFÉRENCE SUR VOL DE NUIT

- ➔ **Arrêté du 9 avril 2003 concernant l'expérience des pilotes pour l'emport de passagers en vol de nuit**

Au moins 3 décollages et 3 atterrissages dans les trois mois précédents sur même catégorie d'aérodyne dont 1 décollage et 1 atterrissage de nuit (J.O. du 23/04/03)

- ➔ **Règlement européen n° 923 / 2012 dit SERA concernant les installations, les conditions météo, les procédures, les feux réglementaires, ...)**



VFR DE NUIT

AUTRES TEXTES DE RÉFÉRENCE SUR VOL DE NUIT

➡ **Arrêté du 12 janvier 1993 et amendement du 2 décembre 2002.**

L'exploitation nocturne de l'avion est soumise à un cahier des charges définissant un niveau d'équipement requis.

Conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale.

Mêmes conditions que le VFR plus un altimètre sensible, un variomètre, un horizon artificiel, un indicateur bille aiguille alimenté indépendamment du premier horizon, un conservateur de cap, un VOR, un ADF, ou un GPS, une lampe électrique autonome, des feux de navigation, un feu anticollision, un phare, un éclairage de bord, une VHF 760 canaux, un transpondeur avec alticodeur mode C.

Une montre peut remplacer le chrono de tableau de bord et le thermomètre extérieur, recommandé, n'est plus obligatoire.

VFR DE NUIT

FEUX RÉGLEMENTAIRES ET ÉCLAIRAGES DE BORD

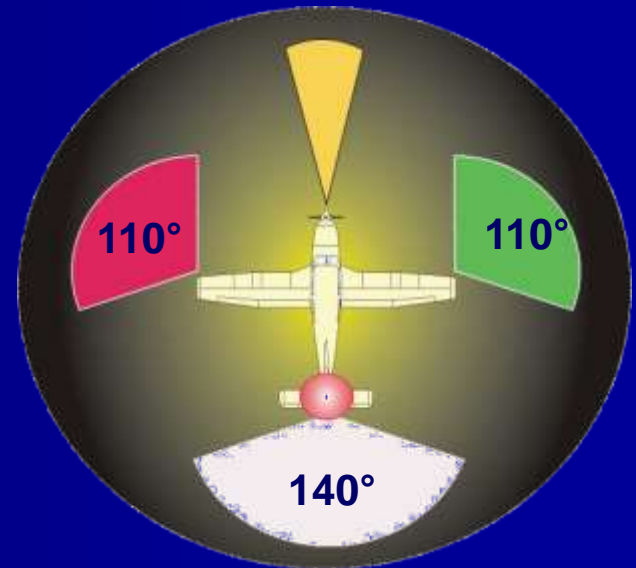
Phares de roulage et d'atterrissage
(possibilité d'un seul phare commun)

Feux de navigation (rouge, vert et blanc)
avion visible sur 360°

Anticollision (rouge clignotant)

Éclairage du tableau de bord
ou (et) de cabine (rhéostatique ou non)

Lampe torche avec dispositif de maintien



Le feu anti-collision et les feux de position sont obligatoires dès le lâcher des freins jusqu'au parking d'arrivée.

Le phare de roulage peut être utilisé en route pour détecter les masses nuageuses ou mieux se signaler aux autres circulations.

VFR DE NUIT

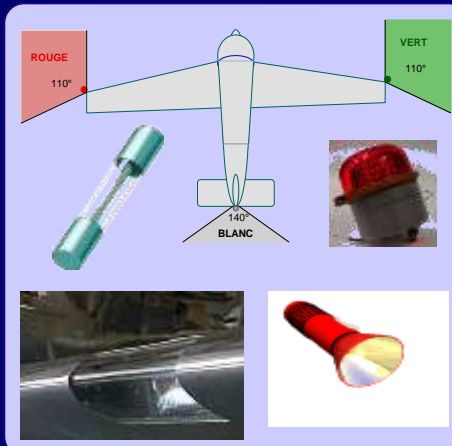
ÉQUIPEMENTS OBLIGATOIRES



ou



ou



COM / NAV / ATC :

- Un moyen de radionavigation
- Radio obligatoire en zones contrôlées et auto-information + veille radio en circulation d'aérodrome non contrôlé.
- Transpondeur avec altimètre

DOSSIER MÉTÉO : aucune condition givrante ne doit être prévue.



Équipement minimal de vol

EQUIPEMENT MINIMAL EXIGÉ EN VOL VFR DE NUIT

Vol et navigation

- a) Un anémomètre ;
- b) Un altimètre sensible et ajustable, d'une graduation de 1000 pieds par tour et avec un indicateur de pression barométrique de référence en hectopascal ;
- c) Un compas magnétique compensable ;
- d) Un variomètre ;
- e) Un indicateur gyroscopique de roulis et de tangage (horizon artificiel équipé indicateur intégrité) ;
- f) Si pas d'intégrité, un deuxième horizon artificiel ou un indicateur gyroscopique de taux de virage avec un indicateur intégré de dérapage (indicateur bille-aiguille) alimenté indépendamment du premier horizon ;
- g) Un indicateur de dérapage si l'aérodyne est équipé de deux horizons artificiels ;
- h) Un indicateur gyroscopique de direction (conservateur de cap) ;
- i) Un récepteur VOR ou un ADF automatique en fonction de la route prévue ou un GPS homologué en classe A, B ou C ou certifié pour une utilisation en VFR ;
- j) Une lampe électrique autonome ;
- k) Un jeu de fusibles ;
- l) Un système de feux de navigation ;
- m) Un système de feux anticollision ;
- n) Un phare d'atterrissage ;
- o) Un dispositif d'éclairage des instruments de bord et des appareils de sécurité ;
- p) Une montre marquant les heures et les minutes ;

Le thermomètre extérieur n'est plus obligatoire depuis Décret de Novembre 2004.

Arrêté du 26 / 09 / 2012

Règles de l'Air (SERA)

relatif au vol de nuit en avion selon les règles de vol à vue

Types de vol en VFR de nuit

Les notions de « vol local » et de « vol de voyage » sont supprimées mais indiquées pour faciliter la compréhension des exigences réglementaires

Vol local
ou avec même
organisme de la CA
(Pas de plan de vol)



- Vol circulaire sans escale effectué à l'intérieur d'une CTR ou dans sa TMA jointive avec le même organisme SIV ;
- ou en l'absence d'une CTR à 12 km (6,5 Nm) au plus de l'aérodrome.

Vol de voyage
(plan de vol obligatoire si autres services de la CA que celui du départ ou du SIV concerné).



Vol autre qu'un vol local

VFR DE NUIT

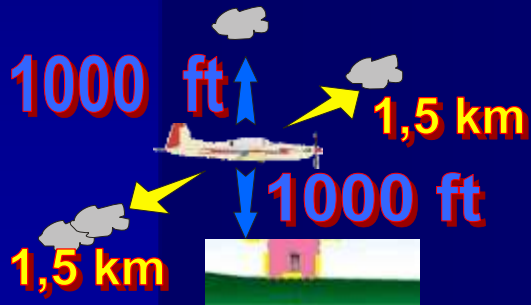
VOL LOCAL ou
avec même
organisme de contrôle

Si Vol effectué dans les limites suivantes :

- CTR associé à l'aérodrome et dans sa TMA jointive (même SIV) ou 6,5 Nm au plus de l'aérodrome en l'absence de CTR
- Établissement et veille d'une liaison Radiotéléphonique permanente.

➤ Pas de dépôt de plan de vol obligatoire

➤ Conditions météorologiques en local exclusivement:



- Nuages : Plafond supérieur ou égal à 1500 ft/sol
- Altitude de vol > 1000 ft au-dessus de l'obstacle le > élevé 8 km autour de la position de l'aéronef.
- Visibilité horizontale supérieure ou égale à 5 km
- En vue du sol ou de l'eau en dessous du plus haut des deux niveaux : 3000 ft QNH ou 1000 ft/sol).

VFR DE NUIT

VOL DE VOYAGE

**Vol autre qu'un vol local
ou en dehors de la SIV de départ**



Dépôt de plan de vol obligatoire

Délai de dépôt : avant le départ du parking

**En voyage de jour se terminant
la nuit, Pas de Plan de Vol (FPL)
si contact radio avec l'organisme
de la circulation aérienne
de l'aérodrome d'arrivée.**



**Attention : il est indiqué dans
la réglementation que ce cas
est admis si le vol commencé
le jour se poursuit la nuit
pour RAISONS IMPRÉVUES.**



Clôture du plan de vol

Par radio avec un organisme de la C.A.

Par téléphone : 0 810 IFR VFR (0 810 437 837)

VFR DE NUIT

VOL DE VOYAGE

EXEMPTION DE PLAN DE VOL

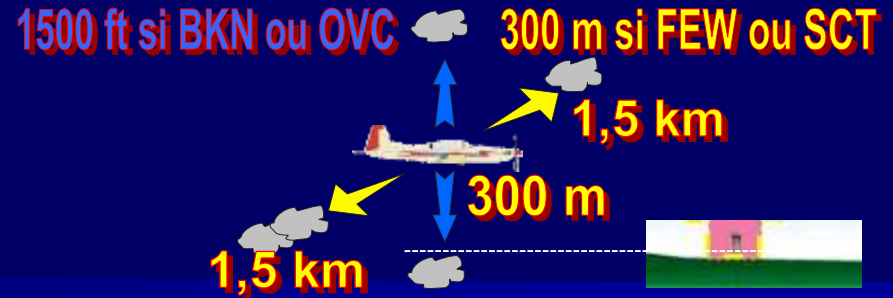


Vol entre deux aérodromes contrôlés gérés par le même Service d'approche



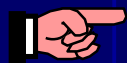
Vol entrepris de jour et se terminant de nuit sous réserve d'un contact radio (raisons imprévues) avec l'organisme de la circulation aérienne de l'aérodrome d'arrivée

VFR DE NUIT



VOL DE VOYAGE

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES



Conserver la vue du sol ou de l'eau au-dessous de 3000 ft QNH ou 1000 ft/sol (ex surface S)

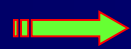


Sur la totalité du parcours, visi supérieure ou égale à 5 km sous FL 100, où 8 km au-dessus du FL100 ni précipitation, ni orage prévu.

Plafond des nuages (BKN ou OVC) supérieure ou égale à 1500 ft au-dessus du niveau de croisière prévu ou 300 m base des nuages



Si terrain équipé d'une transmission par STAP ou si l'organisme de la C.A. de l'aérodrome d'arrivée signale une visi inférieure à 5 km, le vol doit se dérouter (plus de VFR spécial de nuit).

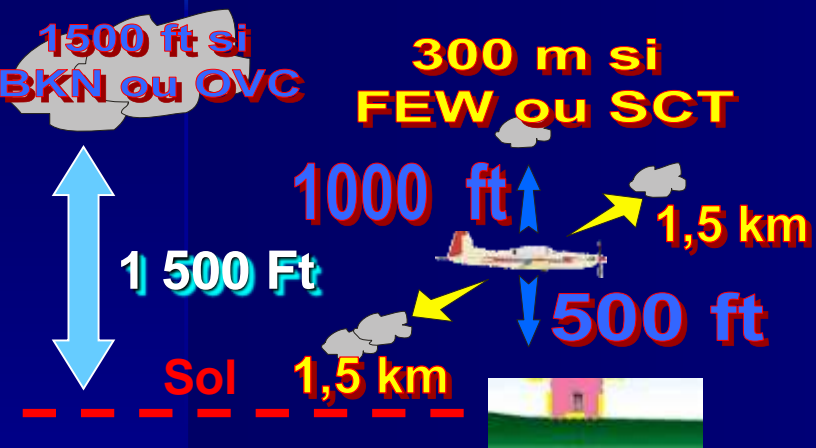


Au décollage, en l'absence de station MTO / STAP, ou Organisme CA, la visibilité est évaluée par le pilote.

VFR DE NUIT

HAUTEURS MINIMALES EN VOL

VOL LOCAL



VOL DE VOYAGE



Conserver la vue du sol ou de l'eau au-dessous de 3000 ft QNH ou 1000 ft/sol (ex surface S)



Au dessus de l'obstacle le plus élevé dans un rayon de 8 km autour de la position estimée de l'aéronef



Sauf sur itinéraires publiés en vol de voyage

(*) Régions accidentées ou montagneuses

VFR DE NUIT

CALCUL DU CARBURANT



VOL LOCAL et VOL DE VOYAGE

Les réserves réglementaires d'essence doivent comporter l'équivalent de 45 mn de vol à la puissance de croisière.



CONSIGNE OPÉRATIONNELLE DE TYPE 2

Si l'aérodrome dispose d'un balisage par télécommande radioélectrique, prévoir en supplément la quantité nécessaire pour rejoindre un aérodrome de dégagement doté d'un organisme de la circulation aérienne sauf si l'aéronef est équipé de 2 E/R VHF.

DÉFINITIONS DES ÉLÉMENTS DE CALCUL DU CARBURANT

DÉLESTAGE
SANS VENT

Mise en oeuvre, Roulage
Essai moteur, Procédures départ

Temps de vol sans Vent

Procédures arrivée
Roulage

ÉFFETS DU VENT
CONNU SUR TEMPS DE VOL

Effet du vent connu
sur temps de vol sans vent en fonction
du dernier message "WITEM"

RÉSERVE DE ROUTE
PLAN DE DIVERSION
MARGE DE SÉCURITÉ

Complément d'essence à prévoir pour parer
à toute éventualité (météo, routes ATC non prévues,
évitement zone, retards dans le trafic et toute autre
situation susceptible de retarder l'atterrissage)
Comprenant la gestion du permanente du carburant
afin de rejoindre un autre aéroport
si aéroport prévu inaccessible.

RÉSERVE
FINALE

Jour : 30 mn au régime économique
Jour en vue du terrain : 10 mn
Nuit : 45 mn au régime économique.

LA QUANTITÉ D'ESSENCE A EMPORTER AVANT TOUT VOL
DOIT ÊTRE LA SOMME DE CES ÉLÉMENTS PLUS LES FONDS DE RESERVOIR



Règles d'emport de carburant

R
É
C
A
P
I
T
U
L
A
T
I
F

CIRCUIT D'AÉRODROME OU EN LOCAL MAIS EN VUE

Tout vol local en vue de l'AD

Procédures
DÉPART

Durée
estimée
du vol local

Procédures
ARRIVÉE

Marge
Sécurité
(trafic, ATC,...)

Réserve finale

Mini 10 mn
ESSENCE
VFR / JOUR

Mini 45 mn
ESSENCE
VFR / NUIT

HORS CIRCUIT D'AÉRODROME (local ou voyage)

Tout vol en voyage

Délestage
sans vent
(Proc Dep et Arr)

Effet du vent
connu sur
temps de vol
sans vent

Réserve de route
Marge de sécurité
Plan de diversion

Réserve
finale
30 mn de jour
45 mn de nuit

VFR DE NUIT

CALCUL DU CARBURANT

A titre de rappel, les autres composantes à ajouter au temps sans vent :

- La mise en route, le chauffage du moteur, le roulage, les procédures au départ et à l'arrivée de chaque escale, (10 mn pour chacune).
- L'effet du vent (surtout s'il est de face ...) ou 10% du temps de voyage sans vent s'il n'est pas connu.
- La réserve réglementaire de sécurité (45 mn de nuit).
- Les fonds de réservoir (essence non utilisable).
- Si arrivée sur aérodrome équipé d'un PCL et une seule VHF à bord un supplément d'essence pour rejoindre un aérodrome contrôlé.

VFR DE NUIT **CALCUL DU CARBURANT**

**LA QUANTITÉ DE CARBURANT EMBARQUÉE DOIT ÊTRE
CONNUE ET PEUT FIGURER SUR LE CARNET DE ROUTE.**

(Colonne Avitaillement ou Observations)

NE PAS DÉDUIRE LES FONDS DE RÉSERVOIR

A titre de rappel :

- Lors d'avitaillement ,
indiquer la quantité avitaillée et
préciser PC pour plein complet ou PP pour plein partiel.
- En cas d'imprécision, utiliser la colonne « Observations »
pour lever le doute (ex : pleins au départ ou à l'arrivée, ...).
- Rechercher les possibilités d'avitaillement en route
(terrains équipés, heures d'ouverture, ...).
- Vérifier physiquement le contenu des réservoirs avant départ
 - jauges approximatives,
 - fuite ou retrait possible (purge importante, vol d'essence)
de carburant depuis le dernier avitaillement.

**LES BILANS CARBURANT NE SONT UTILISABLES
QUE SI L'ON EST SÛR
DE LA QUANTITÉ PRÉSENTE AU DÉPART.**

VFR DE NUIT

AÉRODROMES HOMOLOGUÉS



L'utilisation d'un aérodrome pendant la durée de la nuit aéronautique est soumise à l'homologation de celui-ci par les services de l'Aviation civile.



Ces aérodromes, leurs procédures d'exploitation et les consignes spéciales 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 l'aviation civile (consignes locales particulières).

VFR DE NUIT

LES AUTORISATIONS DE VOL



ESPACE AÉRIEN NON CONTRÔLÉ

Aucune autorisation en local.

Vol soumis à prise en compte du plan de vol en voyage

Auto-information et veille radiocom obligatoire.



ESPACE AÉRIEN CONTRÔLÉ

Délivrance d'une clairance en local ou en voyage (SIV, APP et TWR) et contact permanent dans les limites des SIV (pendant heures d'activation).



ZONES RÉGLEMENTÉS

Autorisation préalable de l'organisme gestionnaire, le cas échéant suivant des itinéraires signalés par la voie de l'information aéronautique.

Liaison bilatérale en radiocommunication permanente.



PLUS DE SÉPARATION VFR NUIT / IFR EN D et E

VFR DE NUIT

CONTACT RADIO



SANS ORGANISME DE LA CIRCULATION AÉRIENNE



Veille radio obligatoire en vol local et auto-information si appel d'un autre pilote



ESPACE AÉRIEN CONTRÔLÉ



Contact radio obligatoire et écoute permanente de la fréquence appropriée

VFR DE NUIT

SYSTÈME DE TRANSMISSION AUTOMATIQUE DE PARAMÈTRES



FONCTIONNEMENT DU STAP

Sur les terrains signalés, en l'absence d'organismes de la circulation aérienne, les paramètres nécessaires au décollage et à l'atterrissage sont transmis automatiquement au pilote dès réception de trois coups d'alternat en moins de cinq secondes sur la fréquence assignée.

Ces informations peuvent quelquefois être disponibles via un serveur vocal téléphonique ou sur internet via un serveur télématique.



PARAMÈTRES FOURNIS

Direction et vitesse du vent à la surface, Visibilité au sol, hauteur de la bases des nuages, température de l'air, température du point de rosée, QNH et QFE.

VFR DE NUIT

BALISAGE EN L'ABSENCE D'ORGANISME



Le balisage lumineux est mis en œuvre par l'aéronef en utilisant une télécommande radioélectrique de balisage (PCL).

OU

par une personne habilitée par le Directeur de l'aviation civile (prévenir pour accord de présence).



Le balisage doit être allumé dès que l'aéronef circule sur l'aire de manœuvre et tant qu'il évolue au dessous de l'altitude minimale de 2000 ft.

VFR DE NUIT

BALISAGE EN L'ABSENCE D'ORGANISME



Mise en œuvre du dispositif (PCL)

Trois coups d'alternat en moins de cinq secondes sur la fréquence attribuée à l'aérodrome (auto-information) déclenchent l'allumage de :

- la piste ;
- les prolongements d'arrêt ;
- les lignes d'approche s'ils existent ;
- les chemins de roulement ;
- l'aire de trafic ;
- la manche à air ;
- les obstacles et les indicateurs visuels de pente (s'ils existent).



**Le balisage reste actif pendant quinze minutes.
Si nécessaire réactiver une nouvelle période
de 15 minutes avec trois coups d'alternat.**

En cas de non allumage, attendre dix secondes et relancer la procédure.

VFR DE NUIT

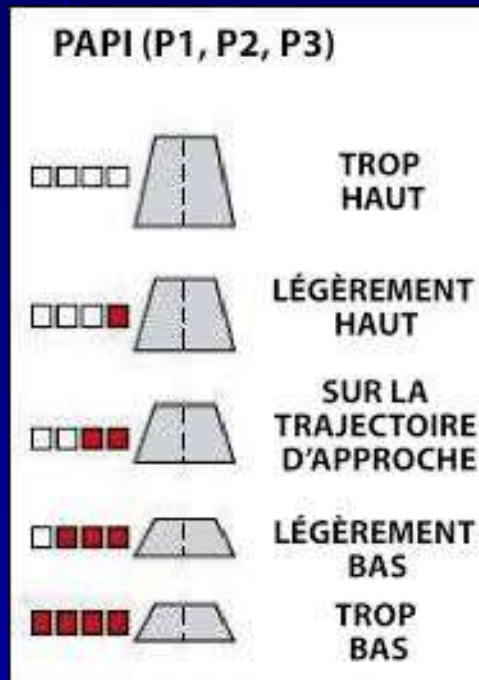
BALISAGE DES INFRASTRUCTURES



VFR DE NUIT

LES AIDES VISUELLES

Le PAPI est un indicateur de pente d'approche permettant de visualiser la position de l'avion dans le plan vertical lors d'une procédure d'atterrissage.



- 4 feux blancs :
 - **avion trop haut.**
- 3 feux blancs et 1 feu rouge :
 - **légèrement au-dessus du plan nominal.**
- 2 feux blancs et 2 feux rouge :
 - **sur le plan de descente normal.**
- 1 feu blanc et 3 feux rouge :
 - **légèrement au-dessous du plan.**
- 4 feux rouge :
 - **avion sous le plan.**

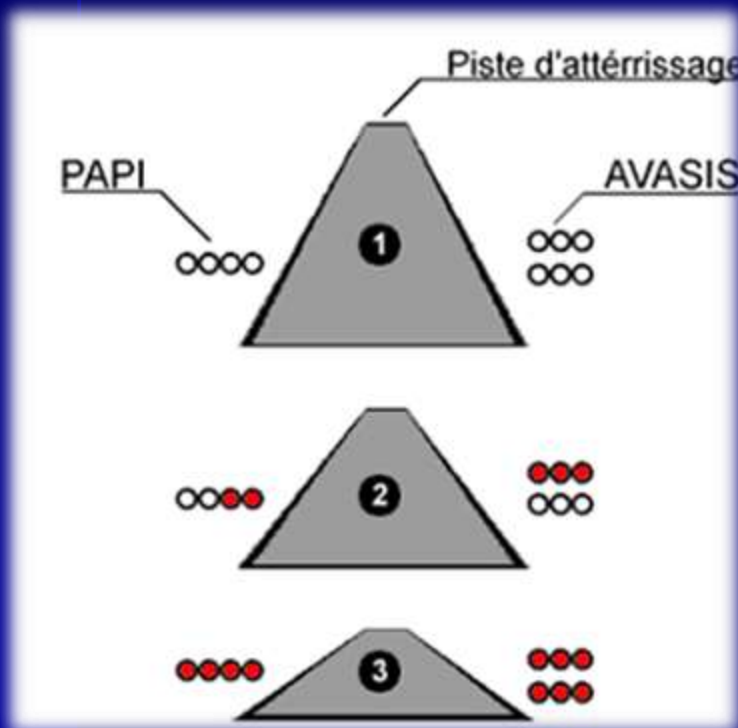


VFR DE NUIT

LES AIDES VISUELLES

L'AVASIS est un autre dispositif d'indicateur de pente d'approche permettant de visualiser la position de l'avion dans le plan vertical lors d'une procédure d'atterrissage.

Il est composé de deux séries de trois feux.



- 2 x 3 feux blancs :
avion trop haut.
- 1 série de 3 feux blancs et
1 série de 3 feux rouges :
sur le plan de descente normal.
- 2 x 3 feux rouges :
avion sous le plan.

VFR DE NUIT

BALISAGE DES INFRASTRUCTURES

LIGNES ET BARRES D'APPROCHE



Seuil de piste / Marques de seuil / **Feux** de **seuil**
Feux d'identification du seuil (Feux éclats – REIL)

Indicateur d'angle d'approche VASI / PAPI

Marquage aire de toucher des roues (TDZ – **Feux TDZ**)

Feux bordure de piste (RL - MI / HI)

Ligne axiale de piste

Feux de bordure de voie de circulation

Ligne axiale et feux axiaux de voie de circulation

VFR DE NUIT

SIGNAUX EN VOL PAR TOUR

PHILOSOPHIE POUR MÉMO

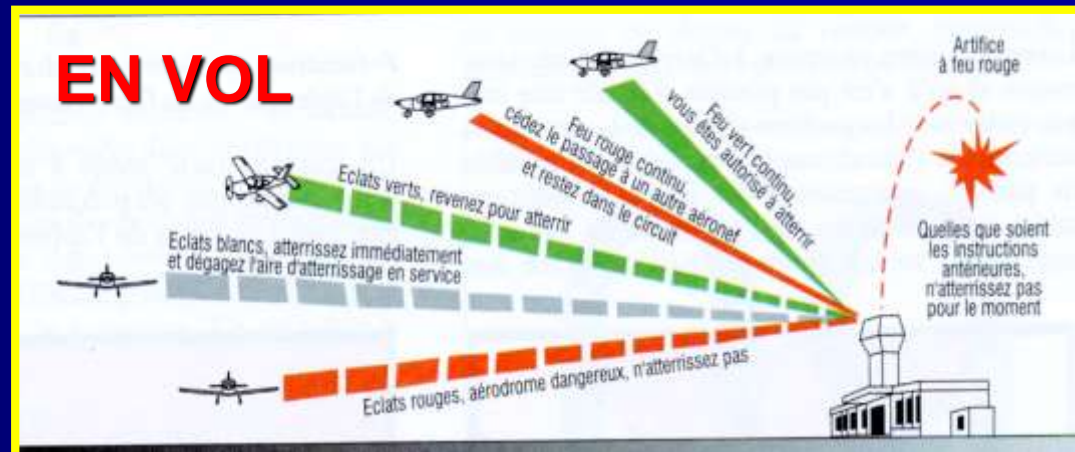
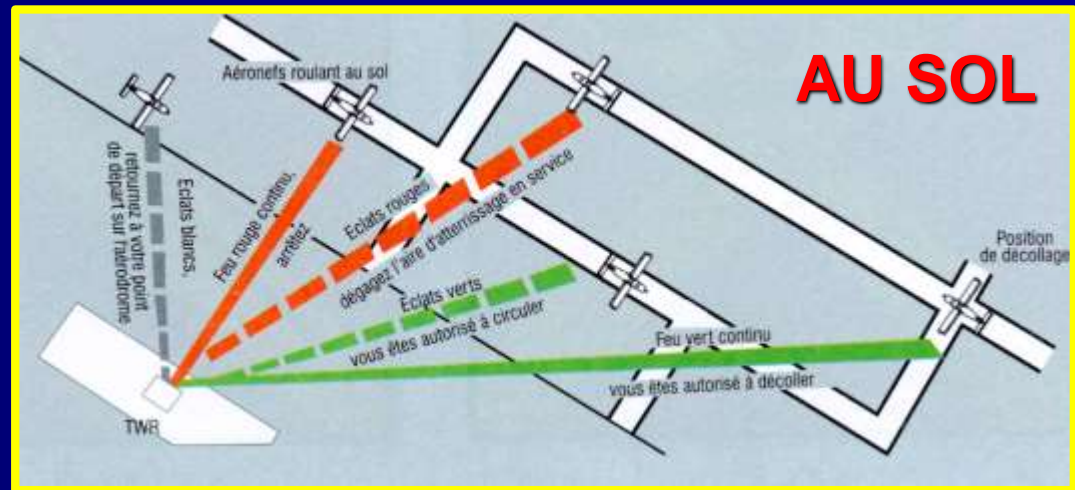
Vert continu = autorisation
Rouge continu = interdiction

Vert à éclats = autorisation conditionnelle

Rouge à éclats = urgence interdiction piste

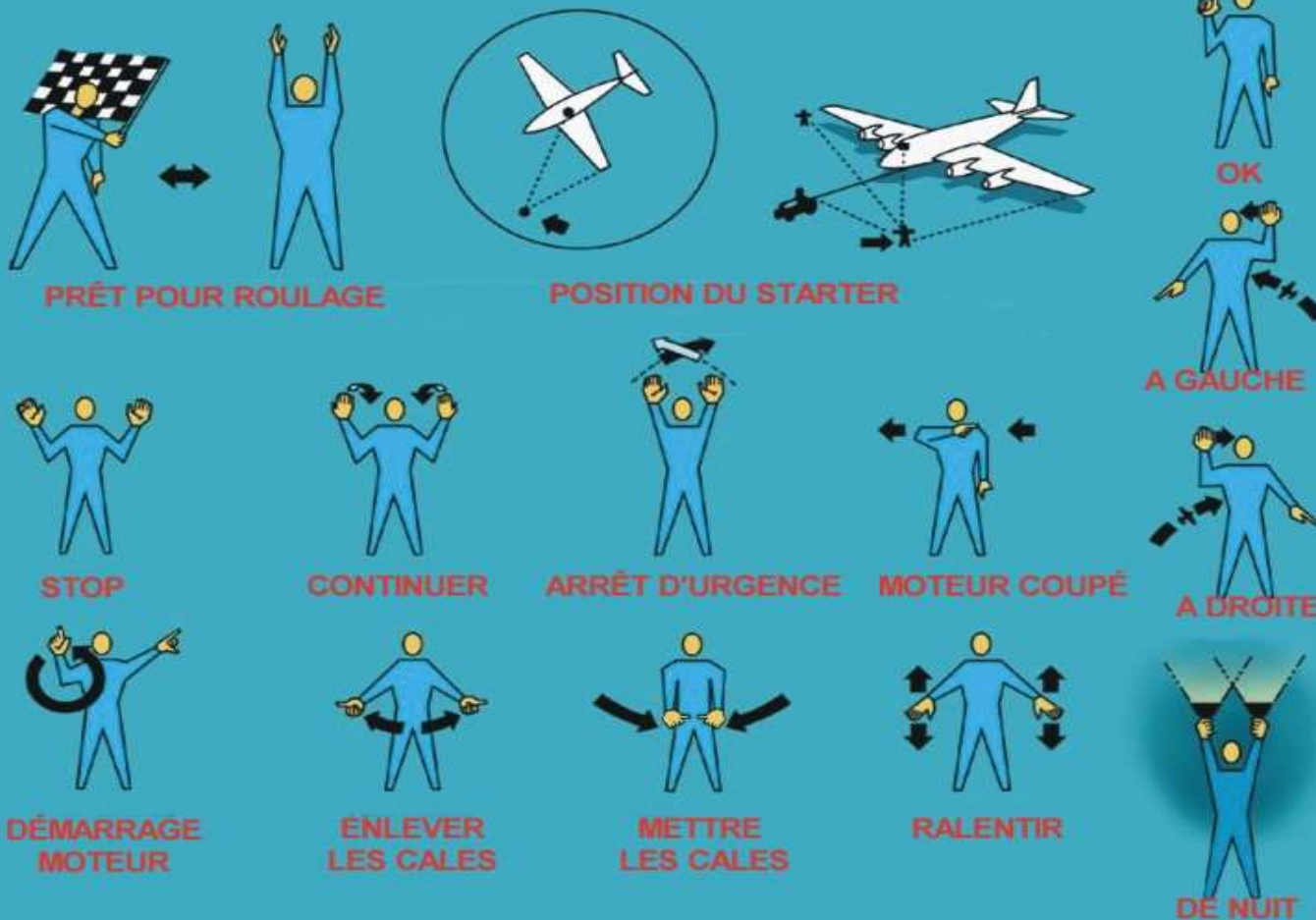
Blanc à éclats = urgence vers parking

Blanc continu = pas utilisé (risque de confusion avec éclairages au sol)



VFR DE NUIT

SIGNAUX AU SOL PAR STARTER



VFR DE NUIT

RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

- 👉 Le Règlement n°1178 de l'Union européenne dit AIRCREW définit les conditions d'obtention de la qualification additionnelle au « Vol de Nuit » dans l'item Part-FCL 810.
- 👉 A noter que cette formation ne peut être dispensée que dans un ATO et nécessite une formation théorique et pratique.
- 👉 Précision pour les LAPL : Avant de commencer la formation à la qualification de nuit, ils devront avoir suivi la formation de base au vol aux instruments prévue pour la délivrance d'une licence PPL.

Conditions minimum :

- 👉 Cinq heures de vol de nuit dont au moins :
 - trois heures de formation en double commande incluant
 - au moins une heure de navigation en campagne
 - une heure de navigation en campagne
 - et cinq décollages et cinq atterrissages complets en solo.

VFR DE NUIT

CONDITIONS LICENCES LAPL ET PPL POUR VOL DE NUIT

QUALIFICATION VFR DE NUIT



Formation avec FI

- au moins 5 H de vol effectuées de nuit dont :
- au moins 3 Heures d'instruction
- 1 vol de navigation en DC d'au moins 50 km
- 1 vol de navigation en solo d'une heure en campagne
- 5 décollages et 5 atterrissages complets en solo



Contrôles théorique et pratique avec un FI



Qualification VDN mentionnée sur la licence (DSAC)



Emport de passagers

- Au moins 5 atterrissages de nuit dans les six mois précédents sur même catégorie d'aérodyne
- Et naturellement 3 atterrissages et 3 décollages de jour dans les trois derniers mois dont 1 décollage et 1 atterrissage de nuit.

VFR DE NUIT

PROGRAMME SPÉCIFIQUE THÉORIQUE

- ❑ **Facteurs physiologiques liés au vol**
sans références visuelles extérieures et au vol de nuit.
- ❑ **Instruments de bord gyroscopiques**
(horizon artificiel, directionnel, indicateur de virage).
- ❑ **Emploi des instruments de vol fondamentaux en vol aux instruments.**
 - Contrôle de l'assiette.
 - Analyse des manoeuvres de base : - vol rectiligne en palier ; - vol rectiligne en montée et en descente ; - virage en palier; - virage en montée et descente.
- ❑ **Règlements, procédures et aspects opérationnels propres au vol de nuit.**
 - Équipements de l'avion.
 - Qualification du pilote.
 - Règles de circulation aérienne.
 - Balisage et signaux lumineux.

VFR DE NUIT

PROGRAMME SPÉCIFIQUE THÉORIQUE

☐ **Météorologie.**

- **Phénomènes dangereux pour l'aviation** : - brume et brouillard, - stratus ; - turbulence ; - orages ; - grêle ; - givrage.
- **Assistance météorologique à l'aviation** : - dispositions à prendre par le pilote avant le départ, - nature des renseignements pour la préparation du vol, - informations météorologiques en vol.

☐ **Radionavigation. V.O.R., D.M.E., radiocompas automatique, goniomètre**

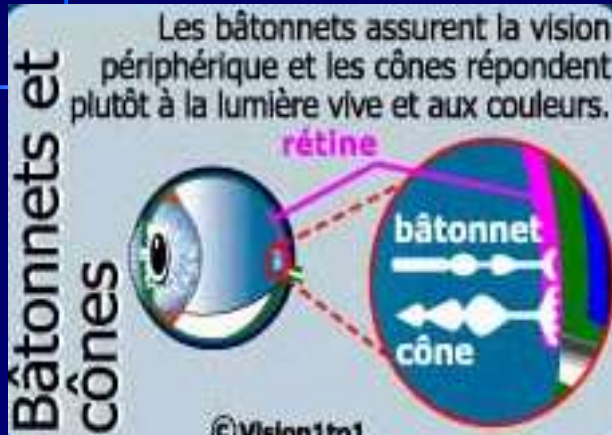
V.H.F. Pour chaque système, principe sommaire, limitations (erreurs, précision, portée), utilisation, présentation de l'information.

☐ **Préparation et exécution des vols.**

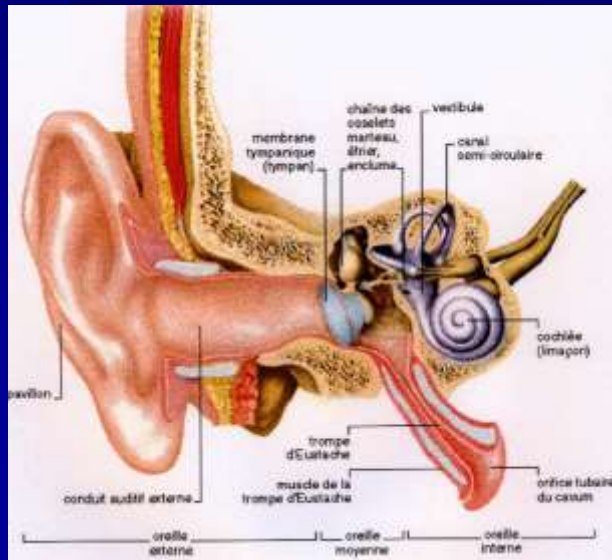
- **Documentation aéronautique.**
- **Préparation du vol** : choix des routes et des altitudes, choix de l'aérodrome de déroutement, moyens de communication et de radionavigation à utiliser, plan de vol.
- **Procédures de départ et d'arrivée.**
- **Variation des conditions météorologiques en vol.**
- **Modification du plan de vol.**
- **Procédures de secours.**

VFR DE NUIT

■ La vision nocturne

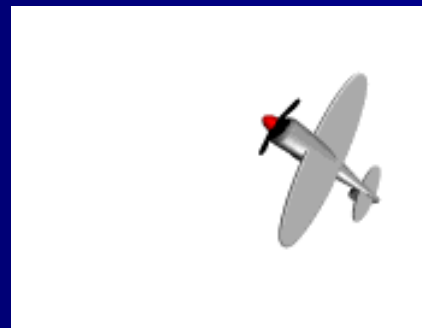
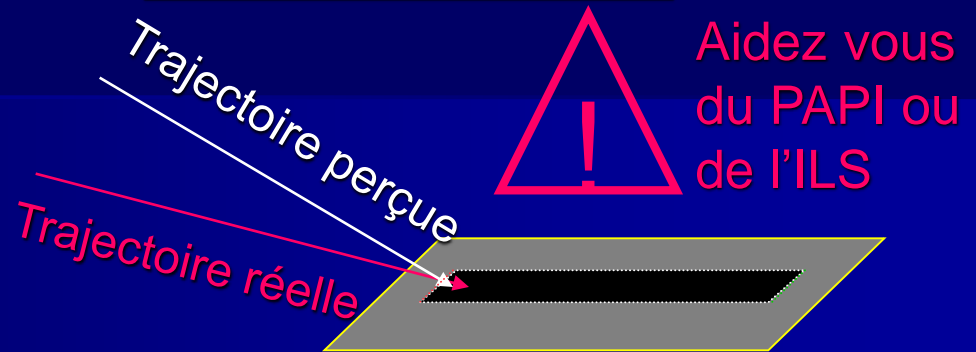


• L'équilibre

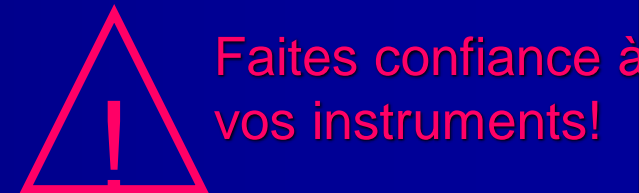


FACTEURS HUMAINS

• Les illusions sensorielles



Désorientation spatiale en absence d'horizon extérieur.



VFR DE NUIT

PROGRAMME SPÉCIFIQUE PRATIQUE

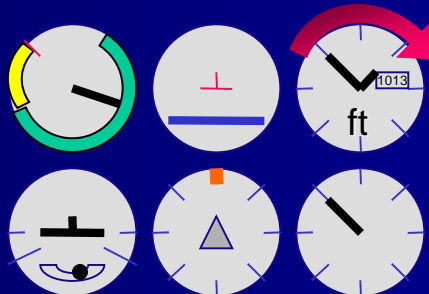
- ❑ Vérification avant le vol.
- ❑ Tenue machine et évolutions sans références visuelles extérieures :
Ligne droite, montée, descente, virage, changement de configuration, préaffichages, panneau partiel, positions inusuelles.
- ❑ Utilisation des aides radio-électriques à la navigation en V.F.R.
- ❑ Maintien des trajectoires et paramètres en TDP .
Décollage de nuit, tour de piste standard, approche et atterrissage, remise des gaz.
- ❑ Procédures d'urgence (atterrissage sans phare, pannes d'instruments, panne de l'éclairage du tableau de bord).
- ❑ Voyage de nuit, déroutement.

RECOMMANDATION : L'instruction pratique en vol de nuit en vue de l'obtention de la qualification correspondante ne doit être abordée que lorsque le candidat possède une certaine pratique de la radionavigation et du vol sans références visuelles extérieures.

VFR DE NUIT CONTRÔLE INSTRUMENTAL

Vol en montée

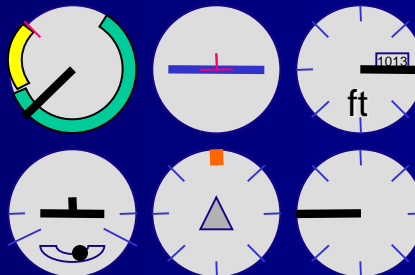
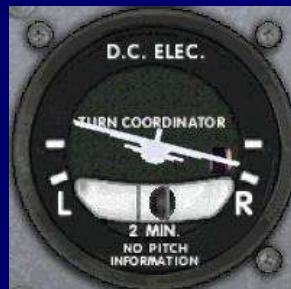
Ligne droite



VFR DE NUIT CONTRÔLE INSTRUMENTAL

Vol en palier croisière

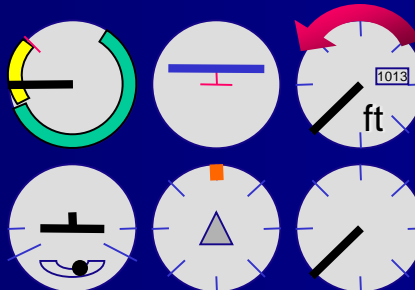
Ligne droite



VFR DE NUIT CONTRÔLE INSTRUMENTAL

Vol en descente

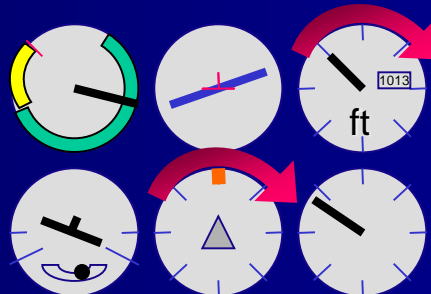
Ligne droite



VFR DE NUIT CONTRÔLE INSTRUMENTAL

Vol en montée

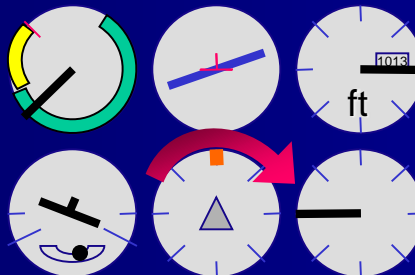
VIRAGE



VFR DE NUIT CONTRÔLE INSTRUMENTAL

Vol en palier croisière

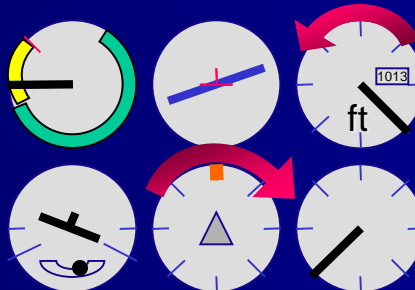
VIRAGE



VFR DE NUIT CONTRÔLE INSTRUMENTAL

Vol en descente

VIRAGE

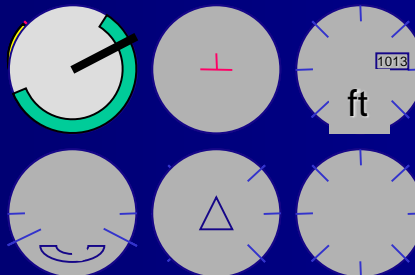


VFR DE NUIT

CONTRÔLE INSTRUMENTAL

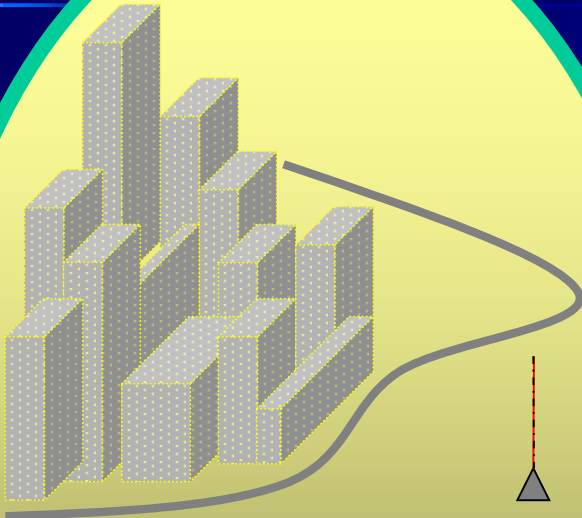
Vol lent (montée, palier, descente)

DANS TOUS LES CAS



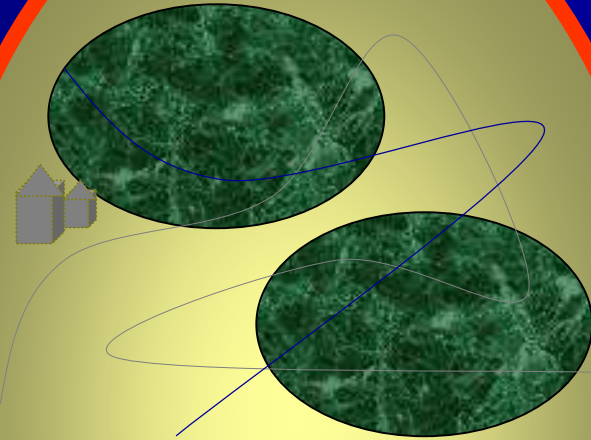
VFR DE NUIT

VALIDITÉ DES REPÈRES



Grandes villes, zones éclairées,
antennes balisées de nuit

Bons repères



Forêts, petites villes, routes...
Zones et repères mal éclairés

Mauvais repères

VFR DE NUIT LES AIDES RADIONAVIGATION

ADF : Auto Directional Finder



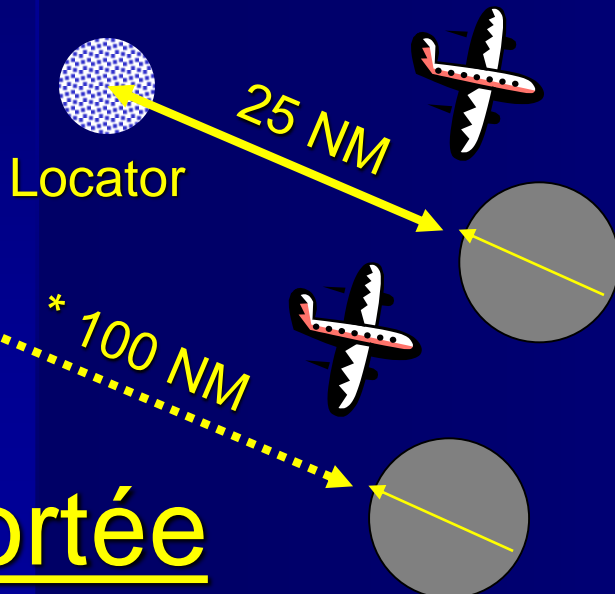
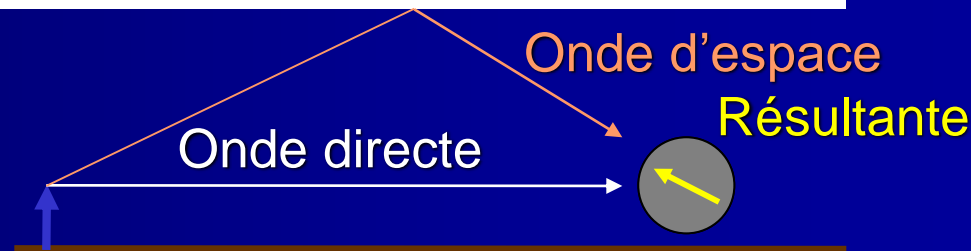
Erreurs pouvant apparaître de nuit

Couches ionisées de la stratosphère

Onde d'espace

Résultante

Onde directe



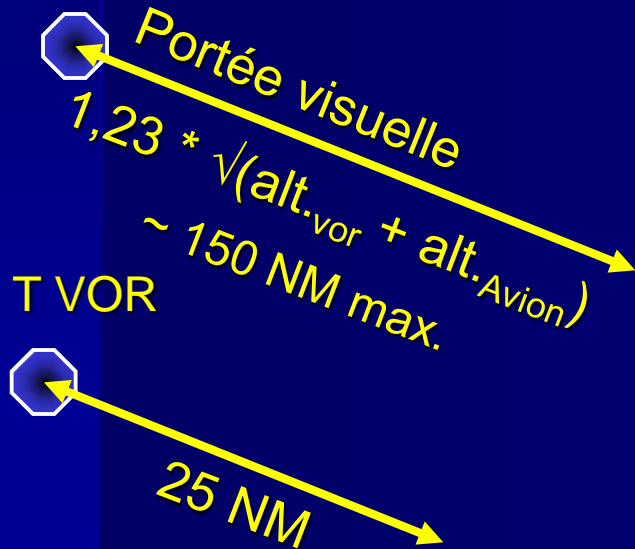
Portée

VFR DE NUIT LES AIDES RADIONAVIGATION

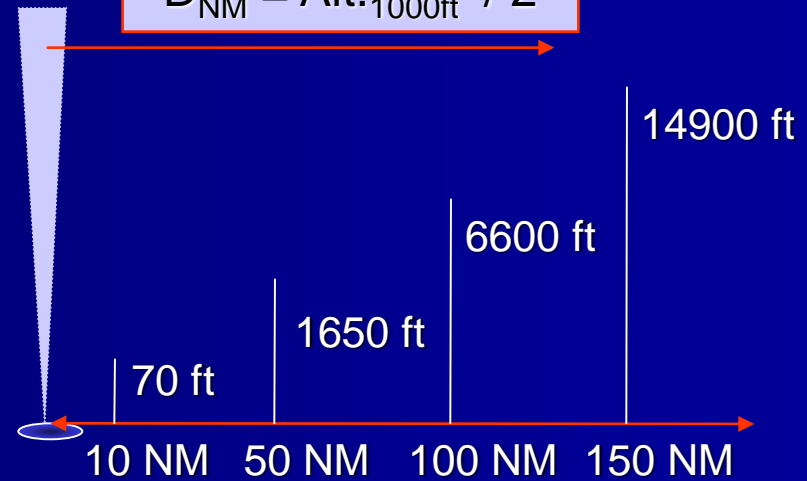
VOR : VHF/Visual Omni Range



VOR en route

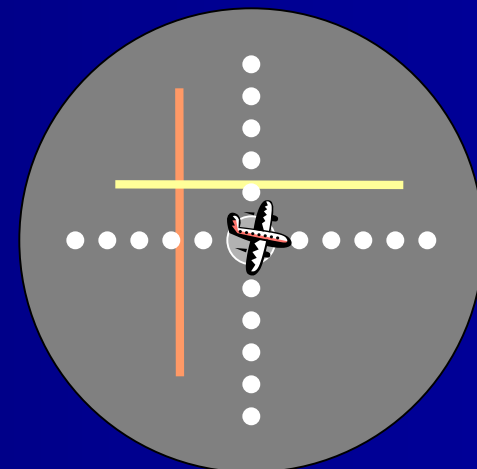
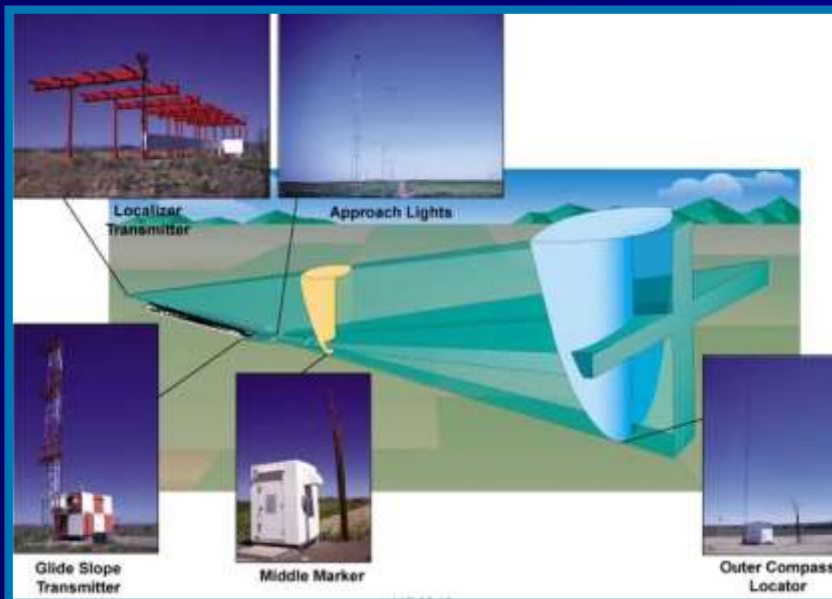


Cône de silence
 $D_{NM} = Alt_{1000ft} / 2$



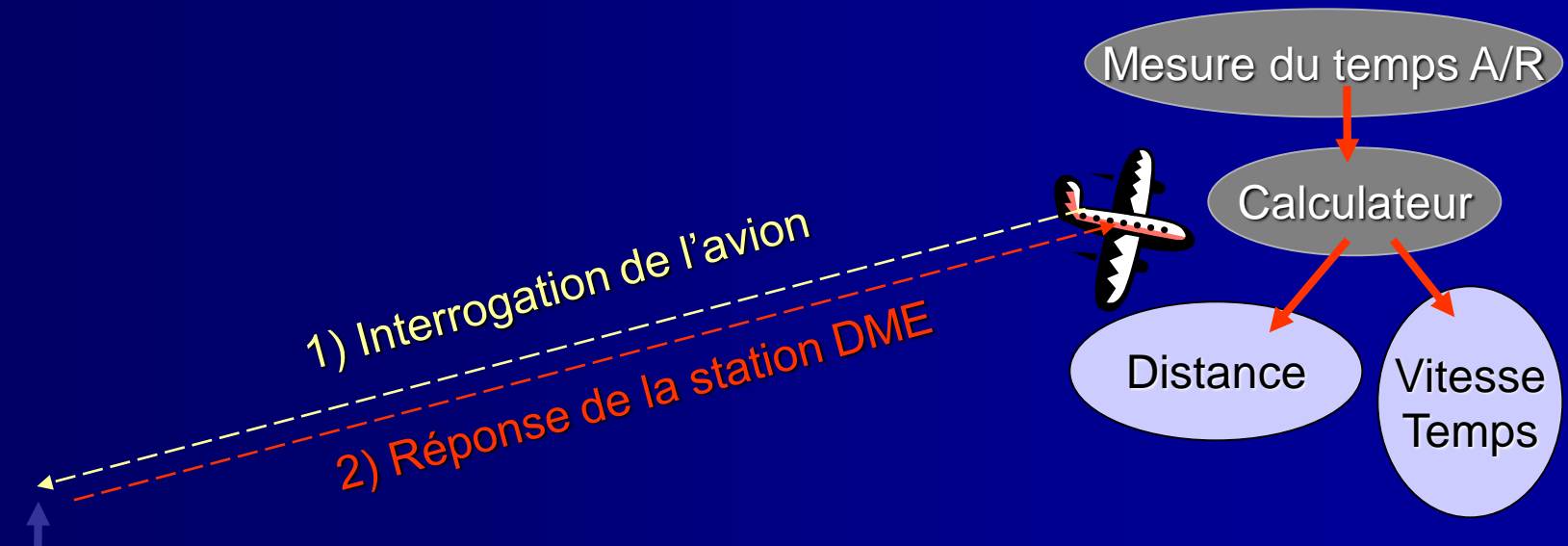
VFR DE NUIT LES AIDES RADIONAVIGATION

ILS : Instrument Landing System



VFR DE NUIT LES AIDES RADIONAVIGATION

DME : Distance Mesuring Equipment



VFR DE NUIT LES AIDES RADIONAVIGATION

GPS : Global Positioning System





**Merci
de votre attention**

