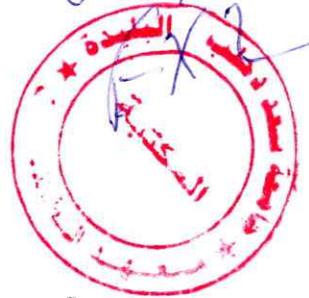


République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique



Université SAAD DAHLEB de Blida  
Faculté des Sciences de l'Ingénieur  
Département d'Aéronautique



Mémoire de Fin d'Etudes en Vue de l'Obtention du  
Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Aéronautique

*Option : Opérations Aériennes*

**Thème :**

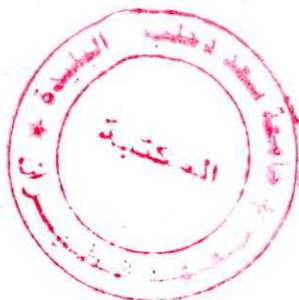
***Etude d'Approbation  
des Minima Opérationnels de  
CAT II / CATIII***

Présenté par :

BEN BELKECEM Oussama  
BEN MOUSSA Mohamed

Dirigé par :

M<sup>r</sup>. M. LAGHA



*Promotion : 2004 / 2005*

## DÉDICACES

*Je dédie le présent travail à ceux qui s'inquiètent Toujours pour moi, et qui m'ont élevés, veillés sur moi, Aimés, et entourés d'affection et de tendresse, et qui m'ont Soutenus durant mes années d'études, mes très Chères parents*

*A mes chères sœurs.  
A mes chères frères.*

*Pour mes oncles et leur familles*

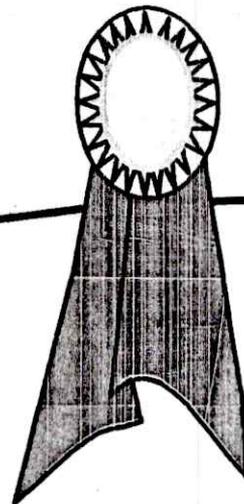
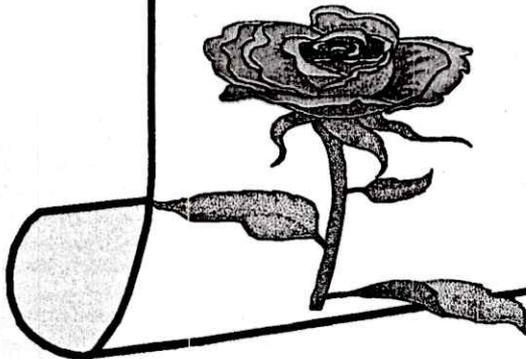
*Pour les époux de mes sœurs et pour Zoufir et sa Femme*

*Pour tous les fils et les filles de mes soeurs*

*Pour mon ami Mohamed*

*Pour tout mes amis d'études et ceux de la cité universitaire : Redha, Nabil, Nassim, Djamel, Ismail, deux Mohamed, Rafik, Pour tout que je ne les pas cité et surtout mes amis de RASS EL OUED.*

*B. Oussama*





*DEDICACES*



*Je dédie ce modeste travail à:*

- ◆ *Mes parents*
- ◆ *Ma grande mère*
- ◆ *Mes frères et ma sœur*
- ◆ *Mes oncles et tantes*
- ◆ *Mes amis*

*M. Ben Moussa*

# Resume de la these

La conduite sécurisée d'un vol en général et particulièrement en phase d'atterrissage et de décollage, est bien régie par des exigences de la réglementation internationale sur les minima opérationnels.

Notre travail consiste a élaborer d'un processus réglementée a suivre par un exploitant pour obtenir l'agrément pour effectuer des opérations de faible visibilité en toute sécurité avec la méthode de calcul des minima opérationnels approprié a ses opérations.

## Summary

The protected control of a flight in general and particularly in phase of landing and takeoff is well governed by requirements of the international regulation on the operational minima.

Our work consists to works a process regulated to follow by an owner to obtain approval for carries out operations of low visibility in full safety with the method of calculates operation a minima suitable A its operations.

## ملخص

القيادة الأمانة لرحلة طيران على وجه العموم هو بالأخص في مرحلة الإقلاع و الهبوط. هي مسيرة من طرف (متطلبات) القوانين الدولية لضبط الحد الأدنى العملي.

عملنا يتمثل في إنشاء تقنية قانونية متبعة من طرف المستعمل للحصول على رخصة للقيام بمهام في مجال رؤية أدنى بكل امان مع إعطاء طريقة لحساب هذه الحدود العملية الخاصة

بهذه المهام.

	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>Liste des Figures et Tableaux</b>	Page IV

## Liste des Figures

Figure I.1 : Exemple de marques de Taxi Way .....	6
Figure I.2 : Marques de piste .....	7
Figure I.3 : point d'attente de voie de circulation.....	9
Figure I.4 : Système de balisage lumineux d'approche .....	12
Figure I.5 : Balisage de voie de circulation .....	14
Figure I.6 : Surfaces dégagées d'obstacles .....	17
Figure I.7 : Les secteurs critiques et sensibles d'ILS.....	20
Figure I.8: Transmissomètre .....	21
Figure I.9 : Diffusomètre.....	22
Figure I.10 : Endroits des transmissomètres (TDZ, MID) .....	24
Figure II.1: Distance d'atterrissage .....	52
Figure II.2: La distance en vol .....	52
Figure II.3: Détermination de la hauteur minimale d'emploi du système de commande automatique de vol (HME) .....	55
Figure III.1 : La hauteur de décision .....	59
Figure III.2 : Détermination de la hauteur de décision.....	64
Figure III.3 : Détermination de DH de catégorie III .....	67
Figure IV.1: Les éléments devant être réglés pour obtenir une approbation CATII/III .....	72
Figure IV.2: Illustration du processus d'approbation .....	76
Figure IV.3 : Programme de formation et qualification d'équipage .....	92
Figure IV.4: La forme des rapports d'équipage.....	105
Figure IV.5: Données enregistrés automatiques.....	105

## Liste des Tableaux

Tableau I.1 : Largeur de piste .....	4
Tableau I.2 : Etat de système de d'éclairage .....	25
Tableau I.3 : Alimentation d'énergie secondaire pour des aides visuelles.....	26
Tableau II.1 : valeurs acceptables des probabilités .....	49
Tableau III.1: Classification des avions .....	62
Tableau III.2: RVR pour une approche de précision de catégorie II et DH correspondante .....	65
Tableau III.3 : RVR d'approche de précision de CAT III en fonction des systèmes de commande de vol et de la DH.....	69
Tableau III.4: Conversion de la visibilité en RVR .....	70
Tableau IV.1: Appels de déviation de paramètres de vol .....	87

	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>TABLE DES MATIERES</b>	

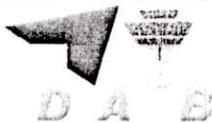
## TABLE DES MATIERES

Remerciements .....	I
Dédicaces .....	II
Résumé .....	III
Listes des figures et tableaux .....	IV

<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	1
------------------------------------	---

### CHAPITRE.I: CONDITIONS SUR L'AERODROME POUR LES OPERATIONS DE CAT II/III

<b>I.1) INTRODUCTION</b> .....	3
<b>I.2) CARACTÉRISTIQUES DE PISTE</b> .....	4
I.2.1) Longueur de piste .....	4
I.2.2) Largeur de piste .....	4
I.2.3) Pente de piste .....	4
I.2.4) Aire d'emploi du radioaltimetre .....	5
I.2.5) Des objets sur les bandes de piste .....	5
I.2.6) Position de point d'attente de circulation .....	5
<b>I.3) AIDES VISUELLES - MARQUES DE PISTE</b> .....	6
I.3.1) Marques de l'axe de piste .....	6
I.3.2) Marques de zone de toucher des roues .....	6
I.3.3) Marques des voies de circulation .....	6
I.3.4) Inscriptions de position de point d'attente de voie circulation .....	6
<b>I.4) AIDES VISUELLES – BALISAGE LUMINEUX DE PISTE</b> .....	8
I.4.1) Balisages de bord de piste .....	9
I.4.2) Balisages de seuil de piste .....	9
I.4.3) Balisages d'extrémité de piste .....	9
I.4.4) Balisage de l'axe de piste .....	10
I.4.5) Balisage de zone de toucher des roues .....	10
I.4.6) Balisage de bord de voie de circulation .....	11
I.4.7) Balisage de la ligne axiale de voie de circulation .....	11
I.4.8) Les barres d'arrêt .....	11
<b>I.5) SYSTÈME DE BALISAGE LUMINEUX D'APPROCHE</b> .....	12

	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>TABLE DES MATIERES</b>	

I.5.1) Balisage de prolongées de l'axe de piste .....	13
I.5.2) Balises latérales de rangée .....	13
I.5.3) Balisage de la barre transversale .....	13
<b>I.6) SURFACES DE DEGAGEMENTS D'OBSTACLES "OFZ" .....</b>	<b>15</b>
I.6.1) Introduction .....	15
I.6.2) Définitions .....	15
<b>I.7) SERVICE ILS .....</b>	<b>18</b>
I.7.1) Description .....	18
I.7.2) Protection d'ILS .....	18
<b>I.8) RVR .....</b>	<b>20</b>
I.8.1) Mesures de RVR .....	20
I.8.2) Description des systèmes de mesure de RVR .....	21
I.8.3) L'endroit du transmissometers .....	22
I.8.4) Rapports de mesure de RVR .....	24
<b>I.9) MAINTENANCE D'AERODROME .....</b>	<b>24</b>
I.9.1) Introduction .....	24
I.9.2) Etat de système de d'éclairage .....	25
I.9.3) Alimentation d'énergie secondaire pour des aides visuelles .....	25
I.9.4) Maintenance d'ILS .....	26
<b>I.10) PROCEDURES DE LA CIRCULATION AERIENNE .....</b>	<b>26</b>
I.10.1) Généralités .....	26
I.10.2) Distance d'interception de l'ILS .....	27
I.10.3) Séparation entre deux aéronefs à l'approche .....	27
I.10.4) Autorisation d'atterrissage .....	28
I.10.5) Séparation entre atterrissage et décollage .....	28
I.10.6) Voies de sortie de piste .....	29
I.10.7) Surveillance du dégagement de l'aire sensible de l'ILS .....	29
I.10.8) Protection contre les intrusions .....	29
I.10.9) Transmission des paramètres météorologiques .....	30
I.10.10) Sécurité incendie .....	30
I.10.11) Aides météorologiques .....	31
I.10.12) Cas particuliers des aérodromes avec services AFIS ou sans ATS .....	31
<b>I.11) CONCLUSION .....</b>	<b>32</b>

	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>TABLE DES MATIERES</b>	

## CHAPITRE.II: CONDITIONS SUR L'AVION POUR LES OPERATIONS DE CAT II/III

<b>II.1) INTRODUCTION</b> .....	33
<b>II.2) CERTIFICATION D'AVION POUR CATEGORIE II/III</b> .....	33
II.2.1) Critères d'approbation .....	33
II.2.2) Equipement .....	39
II.2.3) Critère De Performances .....	41
II.2.4) Contrôle de modification .....	45
II.2.5) Manuel de vol de l'avion .....	45
II.2.6) Certification.....	46
<b>II.3) CERTIFICATION DE SYSTEME D'ATTERRISSAGE AUTOMATIQUE</b> .....	47
II.3.1) Introduction .....	47
II.3.2) Conditions .....	47
II.3.3) Les performances de système d'atterrissage .....	48
II.3.4) Les performances du mode automatique du roulage au sol .....	50
II.3.5) Distance d'atterrissage nécessaire pour CAT II et CAT III .....	50
<b>II.4) CERTIFICATION DE SYSTEME DE COMMANDE AUTOMATIQUE</b> .....	53
II.4.1) Introduction .....	53
II.4.2) Conditions .....	53
II.4.3) Alignement de descente.....	54
II.4.4) HME du système de commande automatique de vol .....	54
II.4.5) La panne .....	55
II.4.6) Approches ILS amorcées avec un moteur hors fonctionnement .....	55
<b>II.5) CONCLUSIONS</b> .....	56

## CHAPITRE.III: ETABLISSEMENTS DES MINIMA OPERATIONNELS

<b>III.1) INTRODUCTION</b> .....	57
<b>III.2) DOMAINE D'APPLICATION ET DEFINITIONS</b> .....	57
III.2.1) Domaine d'application .....	57
III.2.2) Définitions .....	57

	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>TABLE DES MATIERES</b>	

III.2.3) Respect des Minima opérationnels.....	62
<b>III.3) APPROCHE DE PRECISION.....</b>	<b>63</b>
III.3.1) Approche de précision de catégorie II .....	63
III.3.2) Approche de précision de catégorie III .....	65
<b>III.4) CONVERSION DE LA VISIBILITE METEO RAPPORTEE EN RVR.....</b>	<b>69</b>
<b>III.5) CONCLUSION.....</b>	<b>70</b>

## CHAPITRE.IV : COMMENT OBTENIR L'APPROBATION

<b>IV.1) PROCESSUS D'APPROBATION.....</b>	<b>72</b>
IV.1.1) Introduction .....	72
IV.1.2) Principe du processus d'approbation .....	73
IV.1.3) Création d'un dossier pour la soumission .....	75
<b>IV.2) PROCÉDURES D'ÉQUIPAGE DE CONDUITE.....</b>	<b>77</b>
IV.2.1) Articles à couvrir .....	77
IV.2.2) Préparation de vol .....	78
IV.2.3) Préparation d'approche.....	79
IV.2.4) Procédures d'approche .....	82
IV.2.5) Les pannes et les actions associées .....	88
<b>IV.3) FORMATION ET QUALIFICATION D'ÉQUIPAGE DE CONDUITE.....</b>	<b>91</b>
IV.3.1) Généralités .....	91
IV.3.2) Programme de formation au sol (JAA).....	93
IV.3.3) Programme de formation sur simulateur et/ou en vol.....	94
IV.3.4) Stage d'adaptation pour les opérations de CAT II et III.....	98
IV.3.5) Expérience de commandement et sur le type .....	99
IV.3.6) Entraînement et contrôles périodiques.....	100
<b>IV.4) PROGRAMME DE MAINTENANCE.....</b>	<b>101</b>
<b>IV.5) DEMONSTRATIONS OPERATIONNELLES.....</b>	<b>101</b>
IV.5.1) Approche et atterrissage réussis .....	102
IV.5.2) Rassemblement des données .....	103

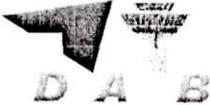


**ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS  
DE CAT II/ CAT III**

Date : juin 2005

**ABREVIATIONS**

	<b>Abréviation</b>	<b>Terme français</b>	<b>Terme anglais</b>
<b>A</b>	AFM	Aircraft Flight Manuel	Manuel de vol de l'avion
	AIRAC	Régularisation et Contrôle de la Diffusion des Renseignements Aéronautiques	Aeronautical Information Regulation and Control
	ASDA	Distance utilisable pour l'Accélération - Arrêt	Accelerate-Stop Distance Available
	ATIS	Service automatique d'information de région terminale	Automatic Terminal Information Service
	ATS	Services de la Circulation Aérienne	Air Traffic Services
<b>C</b>	CRM	Modèle de risque de collision	Collision Risk Model
<b>D</b>	DH	Hauteur de Décision (voir la définition «procédure d'approche de précision»)	
<b>F</b>	FAA	Federation American Autorite	Autorite Americaine Federation
	FAR	Federation American Regulation	Reglementation Americaine Federation
<b>G</b>	GP	Radiophare d'alignement de descente (ILS)	Glide Path
<b>I</b>	ILS	Système d'atterrissage aux instruments	Instrument Landing System
<b>J</b>	JAA	Joint Aviation Autorite	Autorité européenne de l'aviation
	JAR	Joint Aviation Regulation	réglementation européenne de l'aviation
	L	Radiobalise	Locator
<b>L</b>	LLZ	Radiophare d'alignement de piste (ILS)	Localizer
<b>M</b>	MLS	Système d'Atterrissage Hyperfréquence	Microwave Landing System
<b>N</b>	NOTAM	Avis aux Navigateurs Aériens	Notice To Air Men
<b>O</b>	OAS	Surface d'évaluation d'obstacles	Obstacle Assessment Surfaces
	OCA/H	Altitude/Hauteur de franchissement d'obstacles	Obstacle Clearance Altitude/Height
	OCS	Surface de Protection des Obstacles (PAPI)	Obstacle Clearance Surface
	OFZ	Surface dégagée d'obstacles (approches de précision)	Obstacle Free Zone
	OLS	Surface de limitation d'obstacle ou surface de dégagement aéronautique	Obstacle Limitation Surface
<b>P</b>	PAR	Radar d'Approche de Précision	Precision Approach Radar
<b>Q</b>	QFU	Direction magnétique de la piste	Magnetic Orientation of runway
<b>R</b>	RVR	Portée Visuelle de Piste	Runway Visual Range
<b>V</b>	VIBAL	Voir la définition «Portée visuelle de piste» du chapitre «Rappel de définitions»	
	VIS	Visibilité Météorologique (voir chapitre «Rappel de définitions»)	
	VOR	Radiophare omnidirectionnel VHF	Very High Frequency Omnidirectional Radiorange
<b>S</b>	SSLIA	Services de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie des aéronefs sur les Aérodomes	

	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>Introduction Générale</b>	Page 1

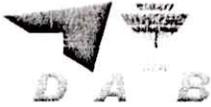
## *Introduction Générale*

Les chercheurs dans le domaine aéronautique comme dans tout autre domaine depuis des siècles cherchent toujours à améliorer les services offerts en construisant des appareils et matériels exploitables, plus rapides et plus performants avec des niveaux de sécurité très optimum.

Et en vue d'une exploitation sécurisée et réglementée. Les autorités et les tutelles exigent des normes et des recommandations à suivre pour l'exploitant afin de vérifier s'il est capable d'exécuter des approches aux instruments et des décollages avec des marges de sécurité appréciables.

En revanche la phase la plus critique à effectuer durant le vol c'est bien l'atterrissage, pour cela les spécialistes ont proposés des protocoles et des règles strictes à suivre, et selon les données qui existes pour quelles soient approuvées.

Dans notre étude on a fait une récapitulation sur les processus à suivre pour réglementer les parties liées de près à l'élaboration des minima opérationnels, pour des approches de catégorie CAT II / III, à savoir les aérodromes, l'aéronef, etc... . Pour ainsi permettre à l'exploitant (pilote – contrôleur) d'effectuer des opérations par faible visibilité avec l'acquisition de l'autorité de la tutelle.

	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>Introduction Générale</b>	Page 2

Pour atteindre nos objectifs souhaitables on a opté, pour le plan de travail suivant:

- ◆ Chapitre I traite des conditions sur les aérodromes pour les opérations de catégorie II et de catégorie III. Tous aérodrome contient des dispositions structurelles ou des bases de conception selon le type d'exploitation. Ce chapitre représente l'ensemble des notes et ces contributions principales sur l'aérodrome pour être apte pour l'exécution des opérations de catégorie II /III.
- ◆ Chapitre II : porte sur les conditions aéronefs pour les opérations de catégorie II et de catégorie III. Durant la conception, construction, et pendant l'exploitation doit être certifié selon les règlements ou les exigences applicables au niveau de chaque phase précédente pour être fonctionnel selon le règlement applicable de l'autorité tutelle. Ce chapitre donne une vue récapitulative sur les systèmes qui doivent être certifiés par la réglementation applicable pour les opérations de catégorie II/III.
- ◆ Chapitre III : intitulé établissement des minima opérationnel d'aérodrome Catégorie II/III. Dans le domaine des opérations aérienne pour assurer un niveau de sécurité plus important; Ce chapitre présente en détail la méthode de calcul réglementée concerne pour ce type d'opérationnel.
- ◆ Chapitre IV : Explique comment obtenir l'approbation. Pour être capable d'exécuter des opérations par faible visibilité. Dans ce cadre ce chapitre donne des précisions sur tous les processus avec les exigences et règlements applicables pendant l'approbation de ce type d'opération.

Enfin, nous terminerons notre travail avec des conclusions et des recommandations susceptibles d'apporter d'autres améliorations à notre étude.

**CHAPITRE I :**

**CONDITIONS SUR L'AERODROME POUR  
LES OPERATIONS DE CATII/III**

D A B

**I.1) INTRODUCTION**

L'exploitation dans des conditions où les références visuelles sont limitées exige que l'aérodrome soit doté d'installations, de services et de procédures qui ne sont pas nécessaires pour l'exploitation par beau temps. Les pistes et les voies de circulation doivent répondre à des critères plus rigoureux; il faut disposer d'une aide d'approche aux instruments et des procédures associées; des aides visuelles sont indispensables pour permettre à l'équipage de passer du vol aux instruments au vol à vue.

Des renseignements détaillés doivent être fournis sur les conditions météorologiques et la disponibilité des installations; il faut également disposer d'un service de contrôle de la circulation aérienne ATC pour assurer une séparation suffisante des avions, en vol comme en sol. Enfin, des routes normalisées de départ aux instruments et d'arrivée aux instruments, avec les procédures qui leur sont associées (SID et STAR), peuvent être nécessaires.

Lorsque ces procédures sont nécessaires, elles devraient être conformes aux dispositions de l'annexe 11 et du manuel de planification des services de la circulation aérienne.

Un opérateur n'exploitera pas un aérodrome pour des opérations de CATII ou de CATIII à moins qu'il soit approuvé pour de telles opérations par l'état dans lequel l'aérodrome est situé.

Les conditions d'aérodrome sont contenues dans le document OACI (Manuel d'Opérations tout temps) qui se rapporte à des normes et à des recommandations du premier volume de l'annexe 10 OACI (partie : ILS) et de l'annexe 14 OACI (Aérodrome, Tome 1). Des normes OACI sont internationalement acceptées mais des conditions ou les variantes additionnelles peuvent être trouvées dans des règlements nationaux (voir AC120.29 et AC120.28C pour FAA par exemple).

Le chapitre actuel discute des sujets suivants :

- Caractéristiques de piste;
- Aides visuelles;

- Aides non visuelles (ILS);
- Mesures de la RVR;
- Surfaces de limitations d'obstacles;
- Procédures ATC (contrôle de la circulation aérienne);
- Procédures de Maintenance.

**I.2) CARACTÉRISTIQUES DE PISTE**

**I.2.1) Longueur de piste**

Il n'y a aucune condition spécifique au sujet de la longueur de piste pour qu'il soit un aéroport approuvé CATII ou CATIII. La longueur de piste est seulement une limitation opérationnelle.

**I.2.2) Largeur de piste**

La largeur d'une piste avec approche de précision de CATII /III ne doit pas être inférieure à 45 m, voir le tableau I.1 (annexe 14, Tome 1).

**Tableau I.1 : Largeur de piste**

Code Lettre						Code Chiffre
F	E	D	C	B	A	
-	-	-	23 m	18 m	18 m	1 (a)
-	-	-	30 m	23 m	23 m	2 (a)
-	-	45 m	30 m	30 m	30 m	3
60 m	45 m	45 m	45 m	-	-	4

**I.2.3) Pente de piste**

Pour permettre l'exécution des approches de précision de catégories II et III, aucune portion des 900 premiers mètres de la piste du côté de l'approche aux instruments ne doit présenter de pente longitudinale supérieure à 0,8% en valeur absolue. Il est, de plus, recommandé que le profil en long de ces 900 premiers mètres de la piste soit sensiblement horizontal.

En outre, sur les premiers et derniers quarts de la longueur de la piste, la pente longitudinale ne doit pas dépasser 0,8% dans les cas suivants :

- lorsque le chiffre de code est 3 et avec une approche de précision de catégorie II ou III,
- lorsque le chiffre de code est 4.

Pendant la certification de navigabilité, il doit démontrer que le système d'atterrissage automatique travaille à un profil particulier de piste (voir les conditions d'avion).

#### **I.2.4) Aire d'emploi du radioaltimètre**

Lorsqu'une piste doit être équipée pour des approches de précision de catégorie II et III, dans la zone rectangulaire de 60 m de largeur sur 300 m en amont du seuil d'atterrissage, le sol :

- Ne doit pas avoir une pente longitudinale moyenne excédant en valeur absolue 2%,
- Ne doit pas présenter de pentes locales excédant 5% en valeur absolue,
- Ne doit pas présenter de dénivellations locales de plus d'un mètre.

#### **I.2.5) Des objets sur les bandes de piste**

On recommande que pour des pistes destinées à l'utilisation pour des approches de CATII ou de CATIII, qu'aucun objet fixe (autre que les aides visuelles fragiles) ne seront installés sur une bande de piste à moins de 60m de la ligne centrale. Pendant l'atterrissage, aucun objet mobile n'est autorisé dans la même marge.

#### **I.2.6) Position de point d'attente de circulation**

Une position de point d'attente de circulation est établie à chaque intersection d'une voie de circulation et de la piste. La distance entre la position d'attente et la ligne centrale de la piste est au moins égale à 90m (plus grand si l'altitude de piste excède 700m).

**I.3) AIDES VISUELLES - MARQUES DE PISTE****I.3.1) Marques de l'axe de piste**

Les marques de l'axe de piste sont constituées par une ligne discontinue de traits, de 30m de longueur, espacées de 30m, et centrées sur l'axe de piste.

Pour des opérations de CAT II/CAT III, les marques de l'axe de piste doivent avoir une largeur au moins égale à 0.90m (ou au moins égale à 0.45m pour CATI). (Figure I.2)

**I.3.2) Marques de zone de toucher des roues  $\lambda$** 

Les marques de zones de toucher des roues, suivant les indications de la Figure I.2, sont exigées pour toutes les approches de précision, à moins que l'autorité déclare qu'elles sont inutiles. Elles sont peintes dans la zone d'atterrissage (la zone commençant au seuil et se déployant à une distance de 900m).

**I.3.3) Marques des voies de circulation**

Les marques des voies de circulation ne sont pas une condition spécifique de CATII ou CATIII, mais l'expérience a prouvé qu'elles sont des moyens efficaces pour guider l'avion dans des conditions de faible visibilité pendant le jour.

**I.3.4) Inscriptions de position de point d'attente de voie circulation**

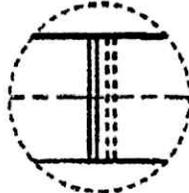
Les positions de point d'attente de circulation doivent être faites suivant les indications du modèle A pour les marques les plus étroites à la piste et du modèle B pour les autres inscriptions (voir le figure I.3). L'un ou l'autre CATII ou CATIII est écrit sur la surface quand le secteur excède la largeur de 60m. Des signes de CATII ou de CATIII sont également placés sur l'un ou l'autre bord de la voie de circulation à la position d'attente et le signe CATIII doit être accompagné avec les lumières clignotantes.

Ces inscriptions ou signes sont des moyens efficaces qui permettent à l'avion d'éviter les obstacles.

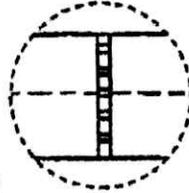


**Taxi-holding position marking**

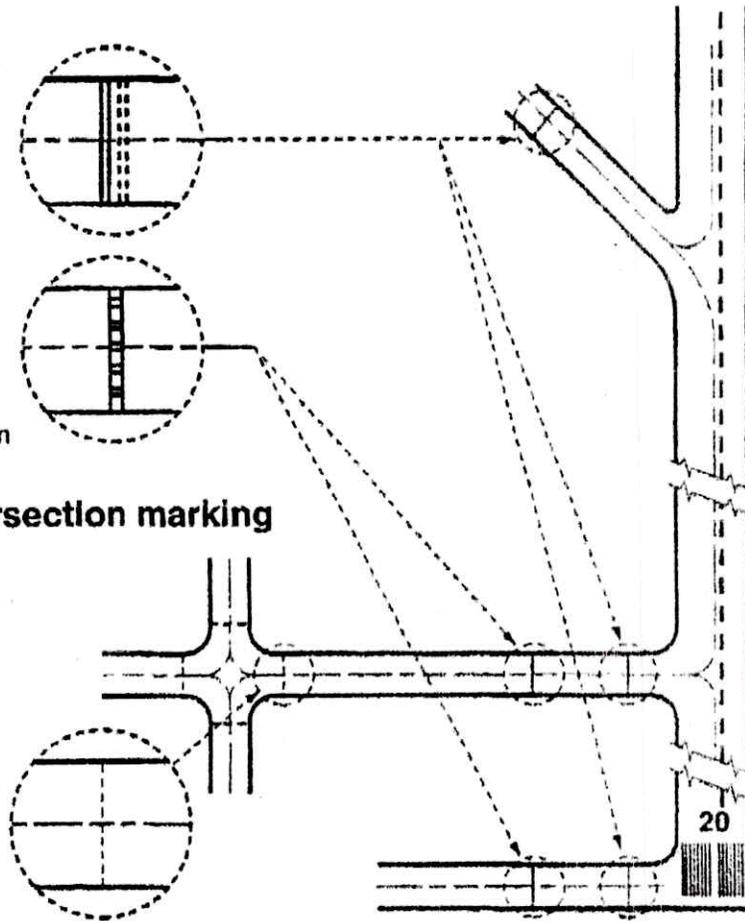
**Pattern A :**  
4 lines and  
3 spaces at  
0.15m each



**Pattern B :**  
2 lines and  
0.3m each  
1 space at 0.6m



**Taxiway intersection marking**



**Figure I.3 : point d'attente de voie de circulation**

**I.4) AIDES VISUELLES – BALISAGE LUMINEUX DE PISTE**

Les balises de piste sur des pistes sont prévu à l'usage des opérations de CATII ou de CATIII se composent des feux de forte intensité au niveau du seuil, des feux d'extrémité de piste, des feux de zone de toucher des roues de piste, des feux de bord de piste et des feux d'axe de piste.

Le modèle de base de la balise de piste est montré dans la Figure I.4. Ce paragraphe inclut également les conditions pour les balises de voie de circulation suivant les indications du Figure I.5.

#### **I.4.1) Balisages de bord de piste**

Les balises de bord de piste sont disposés le long du bord de la piste dans deux rangées parallèles équidistantes de l'axe de piste, avec une distance au moins égale à 3m au bord de piste.

Ces balises sont uniformément espacées avec des intervalles au moins égale à 60m et peuvent être omises aux intersections. Les balises sont des feux fixes montrant le blanc variable.

#### **I.4.2) Balisages de seuil de piste**

Les balises de seuil de piste sont disposées dans une rangée perpendiculairement à l'axe de piste, en dehors de la piste avec une distance au moins égale à 3m au seuil.

Les balises sont des feux unidirectionnels fixes montrant le vert, uniformément espacé à des intervalles au moins égale à 3m.

#### **I.4.3) Balisages d'extrémité de piste**

Les balises d'extrémité de piste sont disposées dans une rangée perpendiculairement à l'axe de piste, en dehors de la piste avec une distance au moins égale à 3m à l'extrémité de piste.

Les balises sont des feux unidirectionnels fixes montrant le rouge, avec un nombre minimum de 6 feux.

L'OACI recommande également que l'espacement entre les balises soit au moins égale à 6m pour des pistes prévues à l'usage des approches de CAT III.

#### I.4.4) Balisage de l'axe de piste

Les balises de l'axe de piste ont une condition spécifique pour des approches de CATII ou CATIII. Elles sont situées le long de l'axe de la piste, avec un espacement longitudinal approximativement de 7.5m, 15m ou 30m pour CATII et seulement 7.5m ou 15m pour CAT III. Ces balises sont des feux fixes montrant :

- Blanc variable du seuil au point 900m de l'extrémité de piste.
- Blanc rouge et variable alternatif du point 900m au point 300m de l'extrémité de piste (les couples des feux rouges ont suivi par des couples de feux blancs variables si l'espacement est seulement 7.5m)
- Rouge du point 300m à l'extrémité de piste. (Si la longueur de piste est moins de 1800m, les feux rouges alternatives et blanches variables sont prolongées du point médian de la piste à 300m de l'extrémité de piste).

#### I.4.5) Balisage de zone de toucher des roues

Les balises de zone de toucher des roues de piste ont une condition spécifique pour des approches de CATII ou CATIII. Elles s'étendent du seuil de piste pour une distance longitudinale de 900m (pleine zone de toucher des roues) mais ne s'étendent pas au delà du point médian si la longueur de piste est moins que 1800m.

Le modèle est constitué par des couples de barrettes contenant au moins trois balise. Les balises à l'intérieur de chaque barrette sont les feux unidirectionnels fixes montrant le blanc variable, espacé à un intervalle de pas plus de 1.5m, Chaque barrette ne doit pas être au moins égale à 3m et pas plus de 4.5m dans la longueur. L'espacement latéral (ou la jauge) entre les feux n'est au moins égale 18m et pas plus de 22.5m avec une préférence de 18m. L'espacement longitudinal entre les couples de barrettes est 60m ou 30m, mais on lui recommande d'avoir un espacement de 30m pour les bas minima.

**I.4.6) Balisage de bord de voie de circulation**

Les balises de bord de voie de circulation ne sont pas une condition spécifique de CATII ou de CATIII, mais fournissent l'aide visuelle efficace pendant les opérations de faible visibilité. Les balises sont des feux fixes montrant le bleu.

**I.4.7) Balisage de la ligne axiale de voie de circulation**

Les balises de la ligne centrale de voie de circulation doivent être installées sur l'aérodrome prévu à l'usage des opérations avec une RVR égale à 400m au moins (400m est la valeur moyenne pour l'approche de CATII). L'espacement latéral entre les balises ne doit pas excéder 15m mais la proximité d'une courbe doit être indiquée en espaçant égal à, ou moins que, 7.5m.

Les balises sont des feux fixes montrant le vert, mais du commencement de la voie de circulation au périmètre de la zone critique de l'ILS du secteur sensible ou du bord inférieur de la surface transitoire intérieure, les feux montrent alternativement le vert et le jaune.

**I.4.8) Les barres d'arrêt**

Les barres d'arrêt sont mises en chaque position de point d'attente de circulation quand la piste est prévue pour l'usage à une RVR moins de 400m et sont particulièrement exigées pour toutes les approches de CATIII. Les feux des barres d'arrêt montrent le rouge et sont espacées à des intervalles de 3m. Ces barres d'arrêt sont des moyens efficaces afin d'éviter l'intrusion d'avion dans la zone obstacle libre (OFZ) ou dans un secteur critique/sensible pendant les approches dans les conditions de faible visibilité.

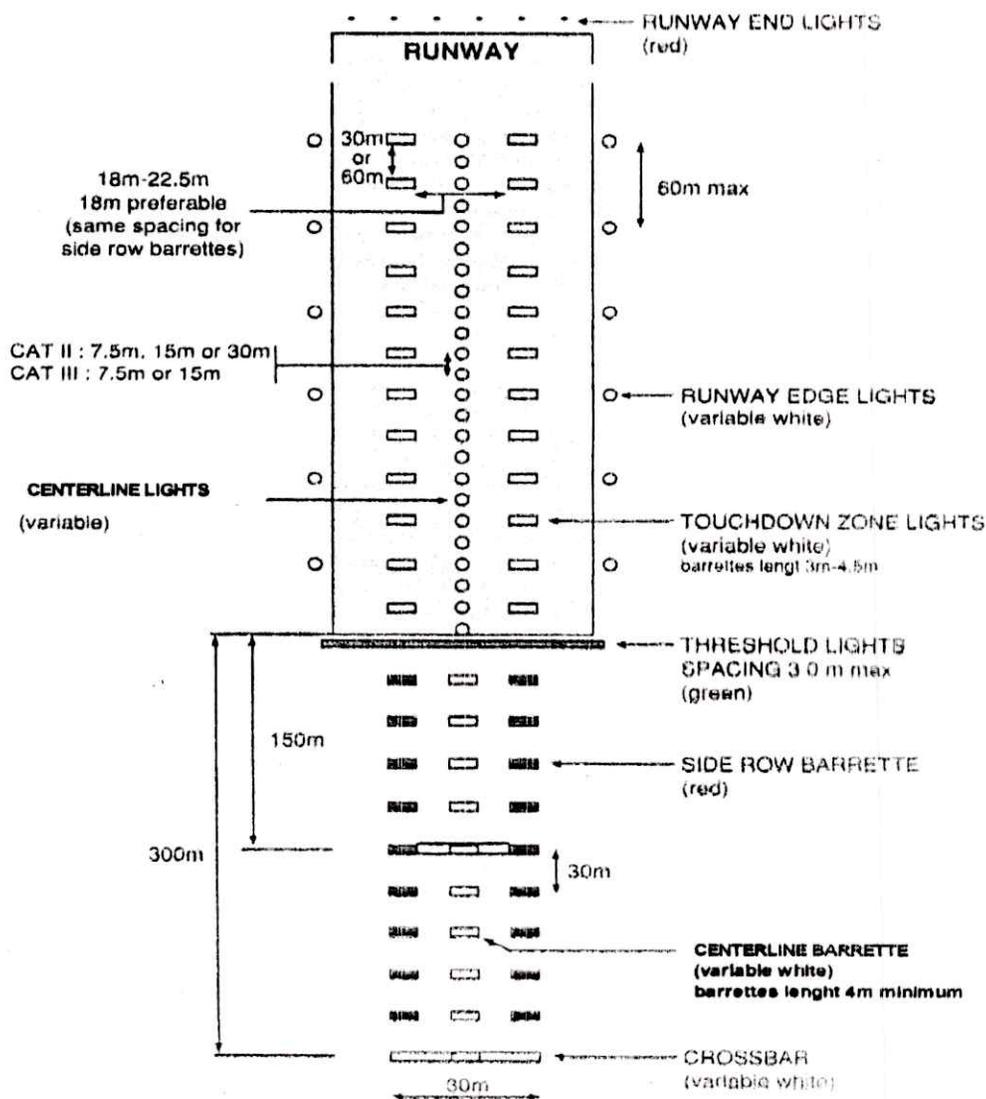


Figure I.4 : Système de balisage lumineux d'approche

**I.5) AIDES VISUELLES – SYSTÈME DE BALISAGE LUMINEUX D'APPROCHE**

Le système de Balisage d'approche est obligatoire pour des opérations de CATII, et seulement facultatif pour des opérations de CATIII .Il se compose d'une rangée de balises sur l'axe prolongé de la piste, se déployant à une distance de 300m du seuil (plus de 900m pour CATI).

En outre, le système a deux rangées latérales des balises, s'étendant de 270m du seuil, et deux barres transversales, une à 150m et l'autre à 300m du seuil suivant les indications du Figure I.5. On l'indique par le C.A.E.C que l'éclairage ordonnancé de stroboscope est considéré comme incompatible avec les opérations de CATII et CATIII. Une fois installé pour l'autre opération, il devrait être coupé quand les approches de CATII ou CATIII sont en marche.

#### **I.5.1) Balisage de prolongées de l'axe de piste**

Les balises formant la ligne centrale sont placées à des intervalles longitudinaux de 30m, avec le premier est localisé a 30m du seuil.

Ces balises se composent par des barrettes de couleur blanche variable. Chaque barrette est au moins de 4m dans la longueur. Quand une barrette se compose de sources de point, les balises sont uniformément espacées à des intervalles sans plus que 1.5m.

#### **I.5.2) Balises latérales de rangée**

Les balises qui forment les rangées latérales sont placées de chaque côté de l'axe, à un espacement longitudinal égal à celui des balises prolongées de ligne centrale (30m), avec les premières sont localisé a 30m du seuil. L'espacement latéral (ou la jauge) entre les balises est au moins égale à 18m et pas plus de 22.5m, avec une préférence pour 18m.

De toute façon, l'espacement latéral sera égal à celui des balises de zone de toucher des roues (voir Figure I.4).

Ces balises se composent de barrettes montrant le rouge. La longueur d'une barrette latérale de rangée et l'espacement longitudinal de ses balises seront égaux à ceux des barrettes des balises d'atterrissage.

#### **I.5.3) Balisage de la barre transversale**

La barre transversale placée à 150m du seuil complet, et l'espace entre l'axe et les balises de la rangée de côté. La barre transversale qui est placée à 300m est

prolongée dans les deux côtés des balises de la ligne centrale à une distance de 15 m de la ligne centrale. Les balises qui forment les deux barres transversales sont des feux fixes montrant le blanc variable.

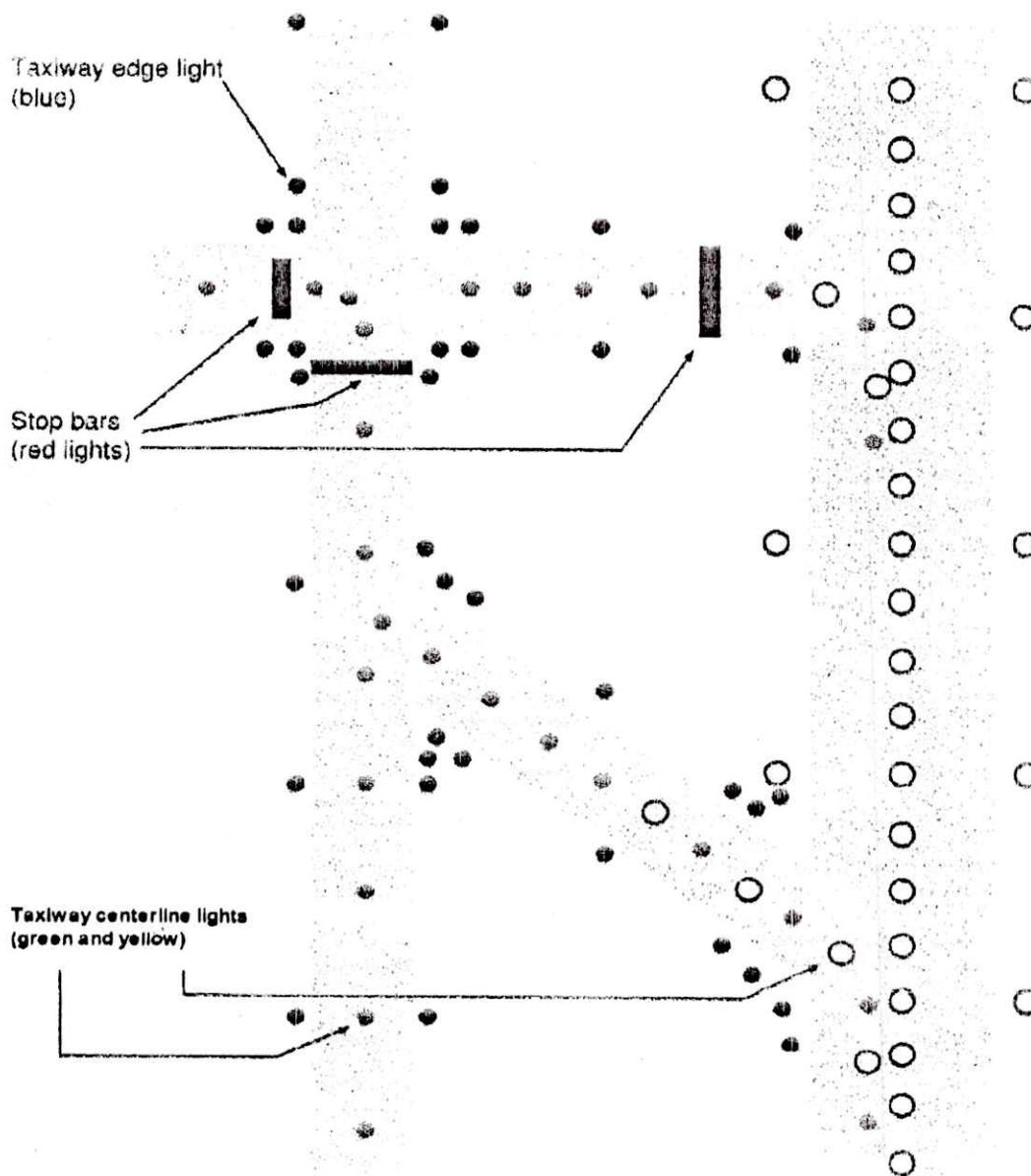


Figure I.5 : Balisage de voie de circulation

**I.6) SURFACES DE DEGAGEMENTS D'OBSTACLES "OFZ"****I.6.1) Introduction**

Des études sont effectuées afin :

- D'une part d'apprécier le respect des surfaces de limitations d'obstacles du critère "OLS" et de la protection assurée à terme par l'existence d'un plan de servitudes approuvé,
- D'autre part, de déterminer les OFZ pour pistes avec approche de précision de catégorie II et III,
- Afin, de déterminer la hauteur de franchissement d'obstacles de la procédure d'approche de précision de catégorie II, pour chaque catégorie d'aéronefs.

La catégorie III ne peut être envisagée que si l'OCH de la catégorie II est inférieure à 100 pieds.

Aucun texte international ne définit d'OCH de catégorie III. L'étude pour une procédure d'approche aux instruments de catégorie III doit donc être traitée comme un cas particulier par les services officiels (voir également les dispositions relatives à l'établissement des procédures de départ, attente et d'approche aux instruments fixées par instruction du ministre chargé de l'aviation civile.

**I.6.2) Définitions**

La définition fournie ci-dessous est celle de l'OCH comme définie dans les documents de l'OACI.

**Altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H)**

Altitude (OCA) ou hauteur (OCH), la plus basse au-dessus du niveau du seuil de piste en cause ou au-dessus de l'altitude de l'aérodrome, selon le cas, utilisée pour respecter les critères appropriés de franchissement d'obstacles.

**Les critères de "OFZ"**

Dans certains cas, des obstacles impossibles à supprimer dépassent les surfaces OLS. Les faibles visibilitées associées aux approches de précision ne permettent généralement plus d'éviter les obstacles à vue.

Il est donc nécessaire d'examiner d'autres surfaces, propres aux approches de précision, appelées «surfaces dégagées d'obstacles» ou «OFZ».

Les dimensions des OFZ sont définies sur les Figures 1.6; elles sont symétriques par rapport à l'axe de piste et composées d'une surface intérieure d'approche, de surfaces intérieures de transition, d'une surface d'atterrissage interrompu.

Pour les pistes de code F, la largeur de l'OFZ au niveau de la piste est portée à 155m.

Dans le cas de pistes existantes de code 4E et de 45 m de large recevant des aéronefs d'envergure supérieure à 65 m, une largeur de l'OFZ inférieure à 155 m (et supérieure à 120 m) peut être définie si une étude particulière démontre qu'un niveau de sécurité jugé équivalent et avec l'approbation de la DNA.

Aucun objet fixe ne peut faire saillie au-dessus des surfaces OFZ, exception faite de:

- des objets fragibles qui, en raison de leurs fonctions, sont situés sur la bande;
- de la piste et de certains objets utiles à la navigation aérienne admis après étude examinée par le comité d'homologation, pour les surfaces OFZ des pistes avec approche de précision de catégorie II et III ;
- de certains obstacles sous réserve d'une étude particulière pouvant conduire à une majoration des minima opérationnels, pour les surfaces OFZ des pistes avec approche de précision de catégorie I.

Aucun objet mobile ne peut faire saillie au-dessus des surfaces OFZ, lorsque la piste est utilisée pour l'atterrissage.

Quand un opérateur établit ses minima opérationnels d'aérodrome, il doit tenir compte de l'OCH seulement pour CATII. Le minimum de HD pour la CATII est toujours égal à ou plus haut que n'importe quel OCH mentionné dans le diagramme d'aérodrome. Cet OCH est une fonction de la catégorie de l'avion (A à E).

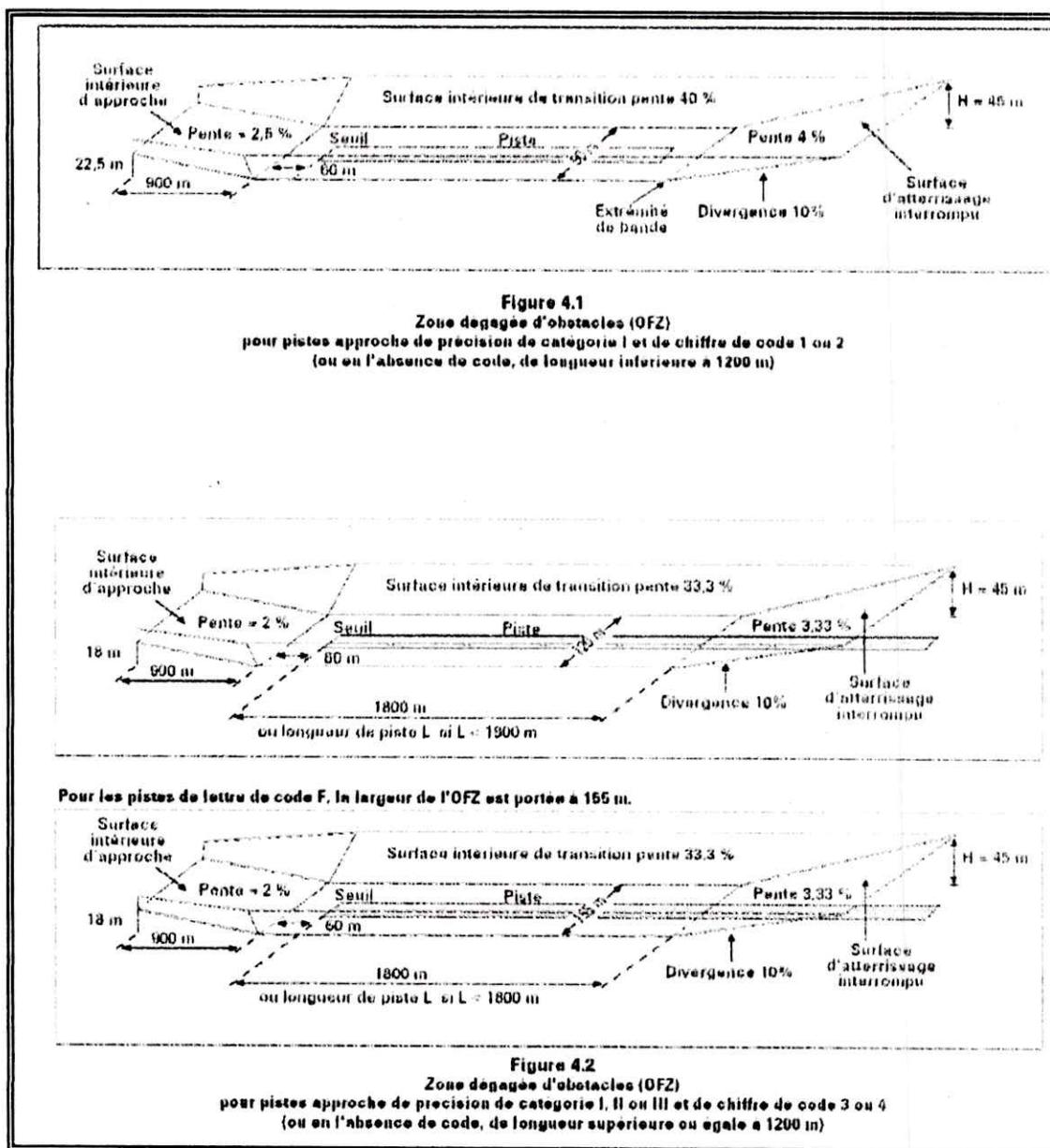


Figure I.6 : Surfaces dégagées d'obstacles

**I.7) SERVICE ILS****I.7.1) Description**

De nos jours, toutes les approches de CATII et CATIII sont basés sur les équipements ILS. L'installation d'un ILS doit se conformer aux caractéristiques appropriées contenues dans l'Annexe 10 de l'OACI, Volume 1, partie 1, Chapitres 2 et 3, et il sera conçu et actionné selon le matériel de guidage contenu dans des adjonctions C à la partie 1 de l'annexe 10.

Il y a trois catégories d'ILS, fournissant des guidage vers le bas à une hauteur plus haute ou égal à

- 60m (200ft) pour le CAT I,
- 15m (50ft) pour le CAT II,
- Surface de piste et le long de la piste pour CAT III.

Généralement, l'autorité exige un service de CATII de l'ILS pour les performances des approches de CATII, et un service de CATIII de l'ILS pour l'exécution de CATIII s'approche.

Cependant, il est acceptable d'utiliser un service de la catégorie II du système ILS pour les performances des approches de CATIII avec les minima les plus élevés (par exemple CATIII A ou CATIII avec HD au moins égale 50ft).

Généralement, un accord spécial de l'autorité devrait être obtenu. Principalement, l'autorité tiendra compte de la continuité du service objective et de l'objectif d'intégrité de ces installations.

**I.7.2) Protection d'ILS**

Dans les approches CATII/III, les faisceaux de l'ILS doivent être protégée contre la perturbation inacceptable. À cette fin, deux genres de secteurs de protection sont définis :

- Le secteur critique,
- Le secteur sensible.

**Secteur critique d'ILS**

Un secteur des dimensions définies au sujet des antennes de localisateur et de chemin de glissement où des véhicules, y compris l'avion, sont exclus pendant toutes les opérations d'ILS. Le secteur critique est protégée parce que la présence des véhicules et/ou de l'avion à l'intérieur des frontières causera la perturbation inacceptable au signal d'ILS dans l'espace.

**Secteur sensible d'ILS**

Un secteur se déployant au delà du secteur critique où le stationnement et/ou le mouvement des véhicules, y compris l'avion, est contrôlé pour empêcher la possibilité d'interférence inacceptable au signal de l'ILS pendant les opérations d'ILS. Le secteur sensible est protégé pour assurer la protection contre l'interférence causée par de grands objets mobiles en dehors de l'allié critique de secteur mais toujours de norme dans la limite d'aérodrome.

Les dimensions du secteur critique sont contenues en annexe 10 de l'OACI, mais il n'y a aucune spécification pour les dimensions du secteur sensible. Un exemple des secteurs critiques et sensibles, pris de la Doc. N°17 de la commission européenne de l'aviation civile (CEAC), est donné dans le Figure.I.7.

Quelques états ne définissent pas le secteur sensible mais augmentent le secteur critique.

Le faisceau d'ILS est également protégé par séparation longitudinale entre l'avion sur l'atterrissage ou le décollage. La protection de l'ILS est obligatoire quand les procédures de faible visibilité sont en vigueur.

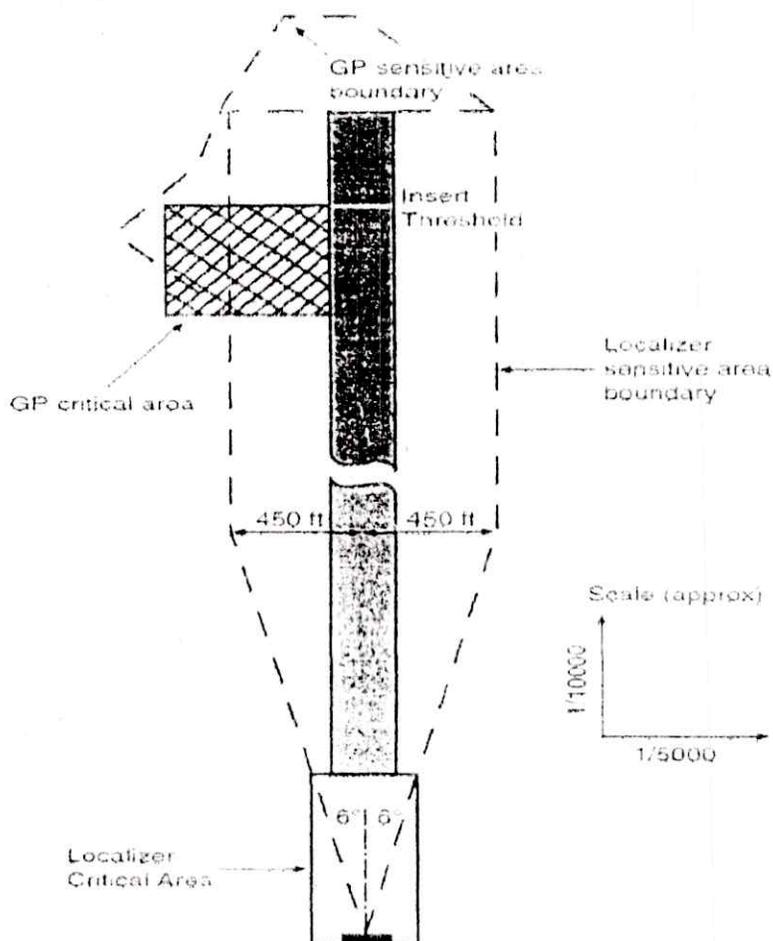


Figure I.7 : Les secteurs critiques et sensibles d'ILS

## I.8) RVR

### I.8.1) Mesures de RVR

Les mesures de RVR sont fournies par deux systèmes (le transmissomètre et le diffusomètre) qui mesurent le coefficient de transmission ou d'extinction de l'atmosphère.

Ces deux systèmes sont utilisées pour déterminer la portée visuelle de piste\* qui est définie comme étant la distance jusqu'à laquelle un pilote d'aéronef (placé dans l'axe de la piste) peut voir les marques sur la surface de la piste ou les feux

délimitant ou balisant sa ligne axiale. La portée visuelle de piste est transmise à la tour de contrôle lorsqu'elle est ou devient inférieure à 1 500 m.

### I.8.2) Description des systèmes de mesure de RVR

#### 1. Un ou plusieurs transmissomètre (s)

Le transmissomètre mesure directement l'atténuation d'un faisceau lumineux de référence qui se propage dans l'atmosphère entre un projecteur (qui émet ce faisceau lumineux dans le spectre visible) et un récepteur (qui mesure le flux lumineux résiduel). Cet appareil est, par son principe de mesure directe de la transmission atmosphérique, plus précis qu'un diffusomètre. Il impose toutefois des contraintes fortes de maintenance et d'entretien. (Voir Figure I.8).

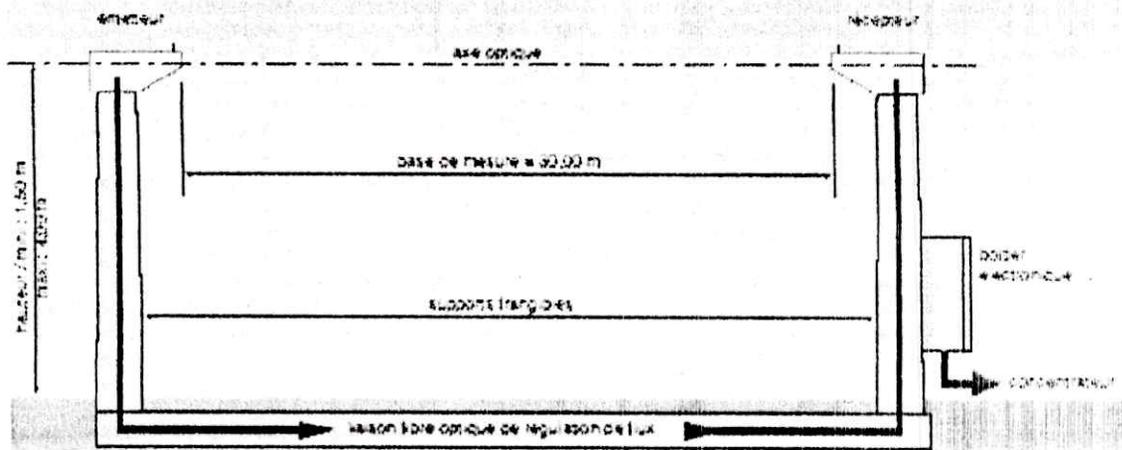


Figure I.8: Transmissomètre

#### 2. Le diffusomètre

Le diffusomètre utilise la diffusion arrière. Le faisceau lumineux est concentré sur un petit volume situé en avant du projecteur, le récepteur, placé sous l'émetteur (ou à côté de celui-ci), reçoit la lumière rétro diffusée par le volume examiné suivant un angle défini par la géométrie optique du capteur. Cette technique permet l'intégration dans un même boîtier de l'émetteur et du récepteur et réduit ainsi les coûts du matériel et des infrastructures.

L'étalonnage de ce capteur est possible dans des conditions moins contraignantes que pour le transmissomètre. Les contraintes d'entretien sont également moindres. (Voir FigureI.9)

Le diffusomètre détermine donc la visibilité à partir d'un petit volume d'atmosphère. La détermination d'une visibilité de plusieurs kilomètres à partir d'un échantillon localisé de quelques litres suppose une homogénéité de l'atmosphère. Afin d'éviter la gestion de multiples valeurs, un seul diffusomètre est implanté en un lieu jugé représentatif de l'aérodrome.



FigureI.9: Diffusément

### I.8.3) L'endroit du transmissometers

Pour les opérations de décollage ou d'atterrissage sur les pistes avec approches de précision de catégorie I, II ou III.

**a) Deux visibilimètres, au seuil et à mi-piste**

Sont obligatoires pour des approches de précision de catégories II ou III.

**b) Un troisième visibilimètre est installé à l'extrémité de piste**

Pour le décollage par faible visibilité. Ce visibilimètre peut être l'instrument de seuil pour le QFU opposé.

Le visibilimètre en seuil de piste est recommandé pour des approches de précision de catégorie I en cas de trafic commercial régulier.

Le visibilimètre de seuil de piste est implanté longitudinalement derrière le glide de l'I.L.S.\*, ce qui le situe à environ 300 m en aval du seuil de piste. Cette implantation permet de disposer à proximité de l'appareil de la puissance électrique nécessaire et de pouvoir éventuellement utiliser des câbles de télémesures existants.

Cependant, lorsque le glide est éloigné de plus de 400 m du seuil de piste, le visibilimètre peut être implanté de l'autre côté de la piste à 300 m en aval du seuil.

Le visibilimètre médian doit être placé entre 1 000 et 1 800 m du seuil (distance mesurée parallèlement à la piste). Toutefois, pour les pistes utilisées dans les deux sens en approche de catégories II ou III, un seul visibilimètre peut être installé vers le milieu de la piste. S'il est par contre choisi d'équiper la piste par deux visibilimètres médians, chacun d'eux pourra être implanté de part et d'autre de celle-ci. Dans tous les cas, la distance par rapport à l'axe de piste doit être comprise entre 120 et 170 m. (Figure I.8)

Les capteurs doivent être placés à une hauteur de 2,50 m au-dessus du niveau de la piste mesuré dans le même profil en travers. Toutefois, afin d'éviter que les performances du capteur soient dégradées, la hauteur du support du visibilimètre doit être comprise entre 1,5 m et 4 m.

D'une manière générale, il est conseillé d'implanter le ou les visibilimètres de façon à réduire au maximum les risques d'incompatibilité radioélectrique avec les antennes de l'I.L.S. ou du V.O.R.

**I.9.2) Etat de système de d'éclairage**

Car il est difficile d'avoir à tout moment en pannes du temps zéro dans le système de d'éclairage, l'OACI recommande cela quoi qu'il arrive, le pourcentage des signaux inutiles pendant un CATII ou l'approche de CATIII ne devrait pas dépasser les valeurs montrées dans la Tableau I.2.

**Tableau I.2 : Etat de système de d'éclairage**

5%	Dans le système de d'éclairage d'approche du seuil à 450m avant le seuil
5%	Dans les signaux d'axe de piste
5%	Dans les signaux de seuil de piste
5%	Dans les signaux de bord de piste
10%	Dans les signaux de zone de touche des roues
15%	Dans le système de d'éclairage d'approche du point 450m avant le seuil et là-bas
25%	Dans les signaux d'extrémité de piste

Cependant, pour préserver le modèle du système de d'éclairage, on lui recommande également de s'assurer que deux signaux inutiles ne sont jamais adjacents (excepté dans la même barre transversale ou barrette où deux signaux inutiles adjacents sont autorisés).

Vérifier le modèle des services d'entretien d'aérodrome de système de d'éclairage peut utiliser une photographie du système complet, prise la nuit ou utiliser des rapports automatiques de système de d'éclairage.

**I.9.3) Alimentation d'énergie secondaire pour des aides visuelles**

Une alimentation d'énergie secondaire pour des aides visuelles est exigée avec du temps commuté maximum comme indiqué dans Annexe 14 de l'OACI et montré dans la Tableau I.3.

Tableau I.3 : Alimentation d'énergie secondaire pour des aides visuelles

<b>Temps commuté maximum</b>	
<b>1 seconde</b>	<b>15 secondes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Système de d'éclairage d'approche</li> <li>* Seuil de piste</li> <li>* Extrémité de piste</li> <li>* Ligne centrale de piste</li> <li>* Zone d'atterrissage de piste</li> <li>* Arrêtez les barres aux positions taxi-se tenantes (CAT II)</li> <li>* Tous arrêtent les barres (CAT III)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bord de piste</li> <li>* Piste de roulement essentielle comprenant des barres d'arrêt autres que ceux aux positions taxi-se tenantes (CAT II)</li> </ul>

#### **I.9.4) Maintenance d'ILS**

Les installations d'ILS doivent être vérifiées à des intervalles réguliers selon les conditions d'Annexe 10 d'OACI.

D'ailleurs, les utilisateurs doivent être conseillés aussitôt que possible, et accordant les procédures ATC, de toutes les dégradations dans les performances d'ILS.

### **I.10) PROCEDURES DE LA CIRCULATION AERIENNE**

#### **I.10.1) Généralités**

Les opérations de CATII/CATIII exigent des procédures spéciales pour les procédures par faible visibilité (ATS) et tous services sur l'aérodrome (entretien, sécurité).

Les secteurs responsables du fonctionnement des aides visuelles et non visuelles sont informés par le contrôle de la circulation aérienne de la mise en vigueur des procédures par faible visibilité (LVP). Ceux-ci avertissent en sens inverse immédiatement le contrôle de la circulation aérienne si les performances de ces aides tombent en dessous du niveau pour lequel elles ont été homologuées.

Les secteurs responsables de la mise en oeuvre des consignes de sécurité sont informés par le contrôle de la circulation aérienne de la mise en vigueur des procédures par faible visibilité (LVP).

Le contrôle de la circulation aérienne avertit les secteurs responsables des aides visuelles et non visuelles et de la sécurité de la suspension des mesures spéciales de surveillance lorsque les procédures par faible visibilité (LVP) sont suspendues (Conditions météorologiques repassant les limites fixées sur l'aérodrome (RVR, plafond) en s'améliorant).

### **I.10.2) Distance d'interception de l'ILS**

Les procédures assurent aux aéronefs utilisant un système d'atterrissage automatique, la possibilité d'effectuer une approche stabilisée ; en conséquence, l'aéronef en approche devrait pouvoir intercepter l'alignement de piste à 10 NM ou davantage du toucher.

### **I.10.3) Séparation entre deux aéronefs à l'approche**

Les procédures assurent entre aéronefs se succédant à l'approche une séparation suffisante pour que le premier puisse normalement atterrir, dégager la piste et les aires sensibles de l'ILS avant que l'aéronef suivant ne parvienne à 2 NM du toucher des roues.

La distance exacte de séparation dépend de la configuration de la piste et de ses voies de sortie, mais l'on considère généralement comme adéquate une distance de 10 NM entre deux aéronefs qui se suivent.

Sur les aérodromes à faible trafic ou bien lorsque la distance de l'aéronef en approche ne peut être surveillée par radar, la distance de séparation peut être accrue jusqu'à 12 NM de façon à permettre au premier aéronef de dégager la piste et les aires sensibles de l'ILS avant que le suivant ne parvienne à 4 NM du toucher, soit à peu près la position de la radio borne extérieure ou du repère équivalent.

**I.10.4) Autorisation d'atterrissage:**

L'autorisation d'atterrissage n'est normalement donnée à un aéronef en approche que lorsque les aires sensibles ILS sont dégagées ; il faut également que cet aéronef soit situé à plus de 2 NM du toucher.

L'autorisation peut être donnée de manière anticipée si l'on peut s'assurer (radar-sol) que l'aéronef précédant aura dégagé l'aire sensible quand l'aéronef en approche passe à 2 NM du toucher.

Par ailleurs, l'autorisation peut être retardée jusqu'à ce que l'aéronef en approche soit parvenu à 1 NM du toucher, à condition que :

1. l'aire sensible soit dégagée ;
2. l'équipage ait été averti au préalable que l'autorisation serait tardive ;
3. la position de l'aéronef en approche puisse être suivie au radar.

**I.10.5) Séparation entre atterrissage et décollage**

Lorsque les aéronefs au départ utilisent la même piste que les aéronefs à l'arrivée, il est essentiel que l'aéronef qui décolle passe au-dessus de l'antenne d'émission du radiophare d'alignement de piste de l'ILS avant que l'appareil arrivant n'atteigne un point de l'approche où le brouillage causé par ce survol puisse avoir un effet critique. Le but à atteindre pour l'aéronef au décollage est de passer au-dessus de l'antenne du radiophare avant que l'aéronef en approche n'arrive à 2 NM du toucher.

Pour aboutir à ce résultat, l'aéronef au départ commence son roulage au décollage avant que l'aéronef en approche n'ait atteint un point situé à 6 NM du toucher.

#### **I.10.6) Voies de sortie de piste**

Les voies de sortie de piste restent libres de façon à permettre à l'appareil qui vient d'atterrir de dégager les aires sensibles du radiophare d'alignement de piste sans retard ; si un appareil qui vient d'atterrir ne peut pas dégager l'aire sensible du radiophare d'alignement, la piste ne peut être utilisée pour une exploitation en catégorie II ou III, même si l'aéronef gênant est bien à l'écart de la piste proprement dite.

#### **I.10.7) Surveillance du dégagement de l'aire sensible de l'ILS**

Si l'aérodrome dispose d'un radar de surveillance au sol, il est utilisé pour vérifier le dégagement de l'aire sensible de l'ILS.

Dans le cas contraire, les équipages reçoivent pour instruction de ne quitter la piste que par une voie de sortie de piste équipée d'une ligne axiale codée et d'un panneau de dégagement de bande où ils peuvent constater que l'aéronef a bien dégagé l'aire sensible. Ils sont tenus de s'annoncer ensuite à l'écart de ces aires. Toutefois, cette annonce peut ne pas être exigée lorsque les cadences de circulation sont tellement faibles qu'il est possible de s'assurer du dégagement des aires sensibles par un autre moyen. C'est le cas, notamment de la confirmation de l'arrivée sur l'aire de trafic.

#### **I.10.8) Protection contre les intrusions**

La protection par faible visibilité contre les intrusions de toutes sortes (véhicules, personnes, animaux,...) lors d'approches de précision de catégorie II ou III est réalisée de manière active par la mise en place de consignes spécifiques à cette exploitation qu'il est obligatoire de compléter par un dispositif passif consistant à clôturer entièrement l'aérodrome.

Les consignes peuvent prévoir notamment que :

- les véhicules ne puissent accéder à l'aire de manoeuvre que via l'aire de trafic ;
- la fermeture et le verrouillage de grilles soient assurés lorsque existent des points d'accès non contrôlés, sauf si du matériel de surveillance particulier est disponible et permet de détecter toute intrusion de véhicule.

Les consignes prévoient d'assurer le contrôle de tous les organismes qui, sur un aérodrome, ont accès aux aires de trafic et de manoeuvre, y compris les organismes de sécurité incendie, de sauvetage, d'avitaillement, de commissariat. Un contrôle effectif de tous ces véhicules est garanti chaque fois qu'ils se trouvent dans les aires de manoeuvre, excepté lorsque l'aérodrome est doté de moyens de surveillance des mouvements en surface en fonctionnement et sous réserve que la pénétration sur l'aire de manoeuvre soit subordonnée à une autorisation de la tour de contrôle.

En ce qui concerne le contrôle des mouvements au sol des aéronefs en partance et les mouvements des véhicules, les instructions de contrôle de la circulation aérienne précisent quelles sont les voies de circulation qui peuvent être empruntées au cours de l'exploitation en catégorie II ou III. Tous les véhicules se trouvant dans l'aire de manoeuvre gardent le contact radio et les conducteurs sont informés de toutes les prescriptions particulières que comportent les LVP.

#### **I.10.9) Transmission des paramètres météorologiques**

Les valeurs de RVR sont toujours données dans l'ordre : toucher, mi-piste, extrémité, lorsque ces différentes valeurs sont disponibles.

#### **I.10.10) Sécurité incendie**

Lorsque la RVR est inférieure à 400 m, toute exécution d'une approche de précision de catégorie II ou III implique la mise en alerte du SSLIA aux endroits

stratégiques prévus à cet effet, afin de pouvoir arriver sur les lieux d'un incident ou d'un accident le plus rapidement possible du temps.

Il importe que ces endroits stratégiques soient aménagés en dur et situés en dehors des aires critiques et sensibles de l'ILS.

#### **1.10.11) Aides météorologiques**

En cas de panne de l'indicateur à lecture directe en cours d'approche, toute autre voie de transmission doit être mise en oeuvre afin de fournir au commandant de bord les valeurs les plus récentes de la RVR. En cas de panne du calculateur, le calculateur de secours prend le relais (système doublé). En cas de panne des deux calculateurs, le pouvoir transmissif de l'atmosphère n'est pas disponible : la RVR ne peut être obtenue que par une VIBAL.

En cas de panne de la luminance mètre, aucune RVR instrumentale n'est disponible. En cas de panne du visibilimètre du seuil de piste, seule l'exécution d'approches de précision de catégorie I est autorisée si les conditions météorologiques de cette catégorie sont remplies. Une mesure de VIBAL peut être effectuée. En l'absence de VIBAL, la VIS est communiquée au pilote; les RVR fournies par les autres visibilimètres sont communiquées à titre d'informations.

La panne du visibilimètre médian est sans effet sur les opérations. Cependant, les équipages devront en être informés et la réparation sera effectuée dans les plus brefs délais. Si une VIBAL peut être effectuée à cet endroit, il faut la faire. La panne du télémètre de nuage est sans effet sur les opérations. Cependant, les équipages doivent en être informés.

#### **1.10.12) Cas particuliers des aérodromes avec services AFIS ou sans organisme ATS**

Sur les aérodromes avec services AFIS, les opérations de catégorie II et III ne sont pas possibles. En effet, les agents AFIS n'étant pas habilités à donner des

clairances, ils ne peuvent pas mettre en oeuvre toutes les procédures associées à ce type d'opérations (espacement du trafic, barres d'arrêt, ect...).

Sur les aérodromes sans organisme ATS, les LVP ne pouvant être mises en oeuvre, les approches de précision de catégorie II et III ne sont pas possibles.

### **I.11) CONCLUSION**

Le but de ce chapitre est de présenter une vue récapitulative sur les conditions d'un aérodrome typique pour l'élaboration des minima opérationnels pour des approches de catégorie CATII ou de CAT III.

**CHAPITRE II :**

**CONDITIONS SUR L'AVION POUR LES  
OPERATIONS DE CAT II/III**

D A B

## II.1) INTRODUCTION

Un avion qui a été l'objet d'une approbation CAT II ou CATIII peut effectuer des approches de précision ILS ou des atterrissages automatique, à condition que le ou les récepteurs et les instruments ILS nécessaires, de même que leur installation, aient été approuvés.

Un opérateur ne peut pas exécuter des Approches ou des atterrissages automatique de CATII ou de CATIII à moins que :

1. Le type d'avion est approuvé pour ce type d'opération ;
2. L'opérateur a reçu de ses autorités nationales l'approbation opérationnelle pour exécuter ces types d'opérations.

Les capacités d'avion pour effectuer ces opérations sont une chose nécessaire pour obtenir cette approbation opérationnelle (référez-vous à manuel de vol).

## II.2) CERTIFICATION D'AVION POUR CATÉGORIE II/III

La présente section spécifie les critères de navigabilité supplémentaires qui s'applique aux avions appelés à effectuer des opérations de CAT II ou de CAT III. Il comprend des critères liés au système de commande automatique de vol.

### Remarque:

Les instruments et l'équipement nécessaire à l'exploitation de CATII ou de CATIII doivent être conformes aux spécifications de l'état d'immatriculation de l'avion en matière de navigabilité.

### II.2.1) Critères d'approbation

#### 1. Généralité

Un ensemble combinant les systèmes de navigation embarqués, les instruments et les commandes de vol peut être présenté pour approbation lorsque la conformité aux critères de conception ci-après est démontrée.

## 2. Guidage sur trajectoire de vol

Le système de guidage d'approche pour les opérations de CATII devrait accomplir l'une des deux fonctions suivantes:

- Fournir à l'équipage de conduites des renseignements lui permettant de guider manuellement l'avion sur la trajectoire de vol dans les limites prescrites en II.2.3.1.c);
- Guider automatiquement l'avion sur la trajectoire de vol dans les limites prescrites en II.2.3.1.2.c).

Pour les opérations de CAT III le système d'atterrissage devrait maintenir l'avion dans les limites prescrites le long de la trajectoire de vol jusqu'au toucher des roues, et au besoin, pendant le roulage sur la piste ; en particulier :

- Le mode primaire de pilotage de l'avion devrait être automatique, au moins jusqu'à ce que les roues principales touche le sol ; pour les approches sans hauteur de décision, le pilotage devrait être automatique au moins jusqu'à ce que l'atterrisseur avant touche le sol ;
- Pour des hauteurs de décision démontrées inférieurs à 15 m (50ft), l'avion devrait être doté d'un système d'atterrissage opérationnel après panne qui assure, au besoins, le pilotage le long de la piste pendant le roulage au sol jusqu'à ce que la vitesse soit suffisamment réduite pour que l'avion puisse évoluer au sol en sécurité.

## 3. Pilotage pendant le roulage au sol

Le système de commande du roulage au sol devrait être certifier pour les opérations d'approche et d'atterrissage automatique de CAT III comme suit :

- a) Si l'avion ne possède ni système de commande automatique du roulage au sol, ni système d'affichage tête haute des informations de guidage de roulage au sol, l'exploitation devrait avoir lieu seulement lorsque la visibilité (RVR) est telle que le pilote peut toujours piloter l'avion pendant le roulage au sol à l'aide des repères visuels ;
- b) Si l'avion est doté soit d'un système de commande automatique du roulage au sol, soit d'un affichage tête haute des informations de guidage de roulage au sol, mais si ces systèmes ne sont pas opérationnels après panne, l'avion pourra atterrir avec une visibilité qui est inférieure à ce que prévoit en a) ci-dessus mais qui reste notamment suffisante pour permettre de mener à bien le roulage au sol en sécurité en cas de panne du système.
- c) Si de commande du roulage au sol ou d'affiche des informations de guidage de roulage au sol est opérationnel après panne, il est permis d'atterrir sans limite de visibilité.

Pour une exploitation telle que la limite de RVR est insuffisante en ce qui concerne la commande manuelle du roulage au sol, il faudrait prévoir :

- a) Soit un guidage tête haute de roulage au sol ;
- b) Soit un moyen d'empêcher le pilote de débrayer la commande automatique du roulage au sol en actionnant par inadvertance le commutateur de débrayage montée sur son manche.

#### 4. Commande de vitesse

L'avion doit être doté d'une automannette, dans les conditions suivantes :

- a) La hauteur de décision démontrée est supérieure ou égale à 15m (50ft);

- b) Il a été démontré en vol que l'équipage peut garder manuellement la vitesse dans les limites acceptables sans que cela lui impose une charge de travail excessive.

### **5. Equipage de conduite minimal**

Il devrait être confirmé que l'équipage de conduite minimal spécifié dans la manuel de vol de l'avion est suffisant pour assurer la sécurité des approches jusqu'à la hauteur de décision démontrée qui fait l'objet de la demande d'approbation, compte tenu :

- a) De la charge de travail qui résulte des procédures de pilotage requises dans les conditions d'utilisation correspondantes ;
- b) De l'accessibilité des commandes et de la facilité avec laquelle les membres d'équipage appropriés peuvent les manœuvrer.

### **6. Conception du système de guidage d'approche**

Le système de guidage d'approche devrait être conçu de manière:

- a) Que, sauf en cas de panne, l'approche jusqu'à la hauteur de décision démontrée n'exige pas de changement de système de commande (par exemple le passage de la commande automatique au directeur de vol n'est pas admissible);
- b) Que le passage du contrôle d'un mode automatique à un mode de pilotage manuel se fasse de façon continue.
- c) Que l'utilisation d'un mode manuel ou le passage d'un mode automatique à un mode manuel n'exige pas de la part de pilote une habileté, une vigilance ou une force exceptionnel.

**7. Oscillation et écarts**

Le système de guidage d'approche ne devrait pas provoquer d'oscillations continues, une action exagérée sur les commandes ou des changements d'assiette brusques ou importants, en particulier lors des changements de configuration ou de régime. En ce qui concerne un directeur de vol, cette condition devrait tenir compte d'une possibilité raisonnable d'intervention de la part du pilote et s'appliquer notamment au cas de reprise en mains à la suite d'une perturbation.

**8. Hauteur d'alerte et la hauteur minimale d'interruption de l'approche**

Pour les opération de CAT III :

- a) Une hauteur d'alerte devrait être définie pour tout système opérationnel après panne et;
- b) Une hauteur minimale d'interruption de l'approche (MABH) devrait être démontée. La probabilité de contact avec la piste au cours d'une approche interrompue depuis la MABH, tous moteurs en fonctionnement, devrait être inférieur à  $10^{-4}$  par approche interrompue. (ce critère s'applique au approche sans hauteurs de décision)

**9. Reconnaissance de la hauteur de décision**

La hauteur de décision devrait être d'après les indications du radioaltimètre.

**10. Phase de la transition de l'approche interrompue**

La transition entre l'approche ou un point quelconque de l'approche pouvant aller jusqu'au toucher des roues et la montée stabilisé dans la configuration appropriée ne devrait pas exiger une habilité, une vigilance ou une force exceptionnelle de la part du pilote et devrait permettre à l'avion de rester dans des limites spécifiées dans les critères de franchement d'obstacles.

En ce qui concerne un directeur de vol, cette condition devrait tenir compte d'une possibilité raisonnable d'intervention de la part du pilote et s'appliquer notamment au cas de reprise en mains à la suite d'une perturbation.

### **8. Hauteur d'alerte et la hauteur minimale d'interruption de l'approche**

Pour les opérations de CAT III :

- a) Une hauteur d'alerte devrait être définie pour tout système opérationnel après panne et;
- b) Une hauteur minimale d'interruption de l'approche (MABH) devrait être déterminée. La probabilité de contact avec la piste au cours d'une approche interrompue depuis la MABH, tous moteurs en fonctionnement, devrait être inférieure à  $10^{-4}$  par approche interrompue. (ce critère s'applique à l'approche sans hauteurs de décision)

### **9. Reconnaissance de la hauteur de décision**

La hauteur de décision devrait être d'après les indications du radioaltimètre.

### **10. Phase de la transition de l'approche interrompue**

La transition entre l'approche ou un point quelconque de l'approche pouvant aller jusqu'au toucher des roues et la montée stabilisée dans la configuration appropriée ne devrait pas exiger une habileté, une vigilance ou une force exceptionnelle de la part du pilote et devrait permettre à l'avion de rester dans des limites spécifiées dans les critères de franchement d'obstacles.

Pour les hauteurs de décision inférieures à 15 m (50 ft), l'avion devrait être doté d'un mode automatique d'approche interrompue.

Si l'avion est doté d'un mode automatique d'approche interrompue, celui-ci devrait être utilisable jusqu'au toucher des roues.

Lorsqu'un mode automatique d'approche interrompue est embrayé, le contact ultérieur avec le sol ne devrait pas en causer le débrayage.

Le guidage d'assiette d'approche interrompue ne devrait pas aboutir à une situation dangereuse au cours de la phase d'approche interrompue.

### **11. Précipitations**

Un moyen satisfaisant devrait être prévu pour débarrasser le pare-brise des précipitations.

### **12. Commandes indicateurs et alarmes**

- a) Une indication positif et continue des modes effectivement utilisés devrait être fournie. En outre, lorsque l'engagement d'un mode est automatique ( par exemple par l'acquisition de l'alignement de piste et de l'alignement de décente), une indication claire devrait être donnée lorsque le mode a été armé par le pilote.
- b) Lorsqu'il incombe au pilote de déterminer que le mode choisi n'a pas été engagé, une indication ou une alarme appropriée devrait être prévue.
- c) L'affichage des renseignements, y compris ceux qu'exige le contrôle de la trajectoire de vol, devrait être compatible avec les procédures spécifiées dans le manuel de vol et les tâches normales de l'équipage. Toutes les indications devraient être conçues de façon à limiter les erreurs des membres d'équipage.
- d) Le système devrait être conçu de façon qu'aucun réglage n'ait à être effectué ou modifié manuellement au-dessous de 150m (500 ft) de hauteur en utilisation normale, à l'exception du débrayage du système ou du choix du mode automatique d'approche interrompue en cas de nécessité.
- e) Lorsque la trajectoire d'approche est automatiquement commandée, une alarme sonore devrait se déclencher en cas de panne de système de commande automatique de vol ou de perte du mode d'approche automatique.

Cette alarme devrait être distincte de toutes les autres d'alarmes sonores prévues dans le poste de pilotage et se faire entendre continuellement jusqu'à ce qu'elle soit coupée à l'aide de la commande.

Elle devrait aussi se faire entendre brièvement avec un minimum de retard lorsque le mode d'approche automatique est débrayé intentionnellement, et elle devrait pouvoir être entendue par tous les membres de l'équipage de conduite spécifié dans le manuel de vol de l'avion. Sur les avions équipés d'un système d'atterrissage automatique, cette alarme devrait être utilisée pour l'approche automatique de même façon que pour l'atterrissage automatique.

### II.2.2) Equipement

Le système de guidage d'approche devrait comporter:

1. Deux récepteurs d'alignement de descente et d'alignement de piste ILS avec affichage devant chaque pilote;
  2.
    - Un compteur d'approche automatique ; ou
    - Un directeur de vol avec affichage devant chaque pilote; ou
- Note:** un état particulier exige deux directeurs de vol indépendants.
3. Une forme d'affichage des renseignements (par exemple un affichage tête haute) servant à guider l'approche pourrait être acceptable si l'on peut démontrer que cet affichage garantit au moins le même niveau de sécurité et de performances;
  4. Un radioaltimètre avec affichage devant chaque pilote;
  5. Une indication visuelle nette (par exemple un annonceur de hauteur de décision) devant chaque pilote au moment où l'avion atteint la hauteur de décision présélectionnée pour l'approche en œuvre;

6. Des indicateurs acceptables de mode automatique d'approche interrompue enclenché par le pilote, de mode "directeur de vol" d'approche interrompue ou d'assiette (indicateurs de tangage étalonnés),
7. Un système d'automannette s'il y a lieu;

**Note:** un état particulier exige que, de toute façon, un système d'automannette soit installé sur les avions à turboréacteurs dotés d'un directeur de vol double et sur toutes les avions dotés d'un compteur à axe dédoublé.

8. Un système d'alarme en cas d'écart excessif par rapport à l'alignement ILS devant chaque pilote;

**Note:** Non exigé par un état particulier.

9. Un système approprié d'alarme en cas de panne d'instrument ou d'équipement;
10. Un système d'avertissement et d'alarme en cas de panne de système de commande automatique de vol;(pour l'approche automatique) ou en cas de panne des instruments et de l'équipement.

En plus de l'équipement spécifié ci-dessus l'avion devrait être muni de ce qui suit pour effectuer les opération de CAT III :

- a) Pour une hauteur de décision démontrée supérieur ou égale à 15 m ;
  1. Un système d'atterrissage automatique passif après panne ;
  2. Un mode automatique d'approche interrompue enclenché par le pilote, un mode « directeur de vol » d'approche interrompue ou des indicateurs d'assiette acceptable (indicateur de tangage étalonnée) ;
- b) Pour une hauteur de décision inférieur à 15 m (50 ft) ;
  1. Un système d'atterrissage automatique opérationnel après panne ou un système d'atterrissage hybride opérationnel après panne ;
  2. Un mode automatique d'approche interrompue après panne ;

3. Un système de commande automatique du roulage au sol ou un système de guidage tête haute de roulage au sol ;
- c) Pour les approche sans hauteur de décision :
1. Un système d'atterrissage automatique opérationnel après panne ;
  2. Un mode automatique d'approche interrompue après panne ,
  3. Un système de commande automatique du roulage au sol opérationnel après panne, ou encore un système de guidage tête haute de roulage au sol.
  4. Un système de freinage antidérapant.

Le manuel de vol de l'avion devrait indiquer l'équipement minimal nécessaire pour assurer le respect des critères généraux du présent chapitre et des critères relatifs aux conditions de performances et de pannes.

**Note :** Par exemple, il est possible d'accepter qu'un récepteur ILS soit hors service à condition que le deuxième récepteur soit conforme au critère II.2.4.

### II.2.3) Critères de performances

#### 1. Contrôle de la trajectoire de vol et de vitesse:

1. Au moins 95% des approches devraient respecter les critères suivants:
  - a) L'approche à partir de 150 m (500 ft) devrait être réussie sans panne de système;
  - b) Entre 150m(500ft) et l'amorce de l'arrondi, la vitesse ne devrait pas s'écarter de plus de  $\pm 9.3$  Km/h ( $\pm 5.0$  Kt) de la vitesse d'approche, exception faite des fluctuations rapides associées à la turbulence, dans toutes les conditions de vol prévues;

**NOTE:**

Lors d'une approche effectuée à l'aide du système d'automannette, la vitesse d'approche peut être choisie manuellement ou automatiquement mais ne devrait pas être inférieure à  $V_{REF}$ .

- c) La position de l'avion devrait être telle qu'entre 90m (300ft) et la hauteur de décision démontrée l'écart par rapport au faisceau ILS ne dépasse pas les valeurs suivantes:
- 65  $\mu$ A pour l'alignement de descente;
  - 20  $\mu$ A pour l'alignement de piste.
2. Les caractéristiques de système d'atterrissage automatique en ce qui concerne les toucher des roues devraient être conformes aux dispositions II.3. pour les approche sans hauteur de décision, il faut démontrer la conformité aux critères de performances de toucher de roue dans le sans transversal au toucher des roues d'atterrisseur principal et d'atterrisseur avant.
3. Lorsque un affichage tête haute fait partie d'un système hybride, ses performances ne doivent pas nécessairement répondre aux mêmes critères que le système primaire à condition :
- a. Qu'il réponde aux critères de performances généraux, compte tenu de la probabilité qu'il soit utilisé par suite d'une panne du système primaire ;
  - b. Qu'il soit conçu de façon à inspirer confiance au pilote.
4. Les performances du mode de commande automatique du roulage au sol ou de l'affichage tête haute du guidage de roulage au sol devrait être telle que la probabilité que l'écart entre l'axe longitudinale de l'avion (au droit de l'atterrisseur principal) et l'axe de piste dépasse 8.2 m soit inférieur à 5% par atterrissage.
5. De plus, lorsque l'opération dépend de l'existence d'un système de commande de roulage au sol opérationnel après panne, la probabilité que l'atterrisseur extérieur dévie jusqu'à un point situé à plus de 21.3 m de l'axe de piste pendant que la vitesse est supérieur à 75 Km/h (40 Kt) devrait être faible ( inférieur à  $10^{-6}$  par atterrissage pour les conditions moyennes et à  $10^{-7}$

- <sup>5</sup> par atterrissage pour les cas où un paramètre est fixé à sa valeur permise la plus défavorable et où les autres paramètres varient selon leurs distributions.
6. Les performances de l'avion et de ses systèmes devraient être démontrées par des essais en vol, ceux-ci étant confirmés s'il y'a lieu par une analyses et des essais sur simulateur. Les essais en vol devraient comprendre un nombre suffisant d'approches effectuées dans des conditions qui représentent raisonnablement les conditions réelles d'utilisation et couvrir la gamme des paramètres qui ont une influence sur le comportement de l'avion c'est-à-dire les conditions de vent, les caractéristiques du faisceau ILS, les configurations, la masse et le centrage de l'avion, etc.

**NOTE:**

Si l'on a recours à des analyses ou à des essais sur simulateur, il convient d'adopter le modèle de vent et les modèles ILS spécifiés.

**2. Pente de montée en approche interrompue**

Le manuel de vol devrait indiquer les limites de masse, d'altitude et de température nécessaires pour construire une trajectoire brute d'approche interrompue avec une panne de moteur au début de l'approche interrompue, à partir de la hauteur de décision.

**3. Hauteur minimale admissible pour l'utilisation du système de guidage d'approche et de la hauteur de décision démontrée**

Le hauteur de décision démontrée qui doit être spécifiée dans le manuel de vol de l'avion ne devrait pas être inférieure à 1.25 fois la hauteur minimale admissible pour l'utilisation du système de guidage d'approche.

**4. Système d'automannette**

Le système d'automannette devrait être conforme aux dispositions du présent manuel.

- Que l'occurrence d'un panne qui empêcherait de poursuivre en sécurité le vol et l'atterrissage soit extrêmement improbable ; et
- Que l'occurrence d'une autre panne qui réduirait l'aptitude de l'avion ou celle de l'équipage à faire face à des conditions d'utilisation défavorables soit improbable.

Les critères de probabilité des cas de panne pour chaque élément du système de guidage d'approche devraient être fondé sur une analyse technique des indices correspondant à ces éléments et il devrait être tenu compte de l'expérience déjà acquise sur ce système.

1. Système de commande automatique de vol : Extrêmement improbable ou extrêmement rare (voir *manuel technique de navigabilité, section 6, chapitre 3*).
2. Directeur de vol : Peu probable ;
3. Guidage ILS : Très peu probable ;
4. Radioaltimètre : Très peu probable ;
5. Alarmes en cas d'alerte passif : pas fréquent ( $10^{-3}$ )

#### II.2.4) Contrôle de modification

Il devrait y avoir avec le service de la certification un accord qui définisse les éléments de l'avion ainsi que les capteurs et systèmes de bord dont la modification pourrait avoir un effet défavorable sur les performances des systèmes d'atterrissage. Ou les conséquences d'une panne éventuelle.

Aucune modification ne devrait être approuvée à moins que ses incidences sur les conclusions des analyses relatives aux performances ou aux pannes n'aient été établies.

#### II.2.5) Manuel de vol de l'avion

Relativement à l'approbation de l'avion pour des approches de précision de CATII ou de CATIII, le manuel de vol de l'avion devrait indiquer :

- Les limites, y compris la hauteur de décision démontrée, pour lesquelles les avions sont certifiés ;
- Les configurations permises (braquage des volets, nombre de moteurs en fonctionnement, etc.) ;
- Les procédures normales, exceptionnelles et d'urgences ;
- Des renseignements sur les performances de montée en approche interrompue et tout autre changement concernant les performances (par exemple la vitesse d'approche et les distances d'atterrissage nécessaire) ;
- L'équipement minimal nécessaire, y compris les instruments de vol.

### II.2.6) Certification

Une documentation fournissant les renseignements ci-dessous est exigée pour la certification :

- Description de l'avion et de l'équipement de bord ;
- Preuve que cet équipement et son installation sont conformes aux normes applicables ;
- Analyse des pannes et évaluation de la sécurité du système ;
- Démonstration au conformité aux critères de performances, cette démonstration devrait être fondé sur des essais en vol, mais des études théorique et des essais sur simulateur peut servir à confirmer la démonstration et réduit le nombre d'heures d'essai en vol.
- Approches de démonstration représentant raisonnablement les conditions réelles d'exploitation ;
- Procédures et intervalles d'inspection et de maintenance dont la nécessité ressort de l'évaluation du système ou qui sont précisément associée aux approches de CAT II.

### II.3) CERTIFICATION DE SYSTEME D'ATTERRISSAGE AUTOMATIQUE

L'objectif de cette section est de fournir une description courte des conditions principales d'être satisfait a fin d'obtenir l'approbation ou la certification de système d'atterrissage automatique.

#### II.3.1) Introduction

Le système d'atterrissage automatique est prévu a fin de faciliter une certaine réduction des minimums opérationnels, et il constitue normalement un mode particulier d'un système de commande automatique de vol.

Le système d'atterrissage automatique comprend tous les capteurs, calculateurs et actionneurs et toutes les sources d'alimentation nécessaire pour diriger l'avion jusqu'au toucher des roues, ainsi que les indications et les commandes dont le pilote a besoins pour régler et surveiller son fonctionnement.

- Ce système peut comprend aussi des fonction additionnelles comme :
- La manœuvre de l'automannette ;
- Le contrôle du roulage de décélération ;
- Le freinage automatique.

#### II.3.2) Conditions

Le système d'atterrissage automatique de système de commande automatique fournit le guidage automatique et le contrôle automatique de l'avion pendant l'approche, l'atterrissage et l'approche interrompue.

Le système d'atterrissage automatique est une fonction obligatoire pour toutes les opérations de CAT III, mais il peut être utilisé dans des conditions météorologiques mieux que les conditions de la catégorie III.

La conformité des performances de l'atterrissage aux limites de précision en question devrait être démontrée par une combinaison des moyens suivants :

1. Une analyse, fondée sur une simulation appropriée, faisant intervenir des combinaisons judicieuses des paramètres suivantes :

Configuration de l'avion (par exemple : braquages des volets, nombres des moteurs en fonctionnement) ;

- centrage ;
- masse à l'atterrissage ;
- conditions de vent, de turbulence et de cisaillement du vent ;
- caractéristiques ILS ; et
- tolérances de système.

2. Des essais en vol de démonstration permettant de valider les simulations (à l'aide des méthodes soit statistiques, soit déterministes) .

### II.3.3) Les performances de système d'atterrissage

Le JAR exige que :

1. L'analyse devrait montrer que les performances de toucher des roues seront telles qu'un dépassement de l'une quelconque des limites prescrites ci- après sera improbable, notamment dans le cas où l'un quelconque des facteurs énumérés en tableau II.1 prend la valeur la plus défavorable qui soit autorisés tandis que les autres facteurs sont conformes à la distribution prévue (voir Tableau II.1) ;
2. Des essais en vol de démonstration soient réalisés pour confirmer les résultats obtenus par simulation (100 est une valeur nombre typique d'essais réalisés pour un avion nouveau).

Les valeurs acceptables des probabilités de dépassement des limites sont :

Tableau II.1 : valeurs acceptables des probabilités

	<i>moyenne</i>	<i>limite</i>
Position longitudinale du toucher des roues avant le point de la piste situé à 60 m du seuil.	$10^{-6}$	$10^{-5}$
Position longitudinale du toucher des roues au-delà de la zone normale de toucher des roues.	$10^{-6}$	$10^{-5}$
Position latérale du toucher des roues de l'atterrisseur extérieur à plus de 21m de l'axe de la piste (pour une piste de 45m de large).	$10^{-6}$	$10^{-5}$
Vitesse verticale de descente correspondant à la charge limite sur la structure.	$10^{-6}$	$10^{-5}$
Inclinaison latérale telle que l'extrémité de l'aile touche le sol avant les roues.	$10^{-6}$	$10^{-5}$
Vitesse latérale ou angle de dérapage correspondant à la charge limite de structure.	$10^{-6}$	$10^{-5}$

**NOTE :**

La colonne moyenne représente la probabilité d'occurrence à long terme. La colonne limite représente la probabilité d'occurrence lorsque un paramètre est maintenu à sa valeur autorisée la plus défavorable tandis que les autres paramètres peuvent varier suivant les distributions de probabilités correspondantes.

Ces valeurs peuvent être modifiées lorsque les caractéristiques d'un avion donné sont justifiantes.

#### **II.3.4) Les performances du mode automatique du roulage au sol**

Le système de commande automatique du roulage au sol est seulement nécessaire pour des opérations de catégorie III.

La conformité des performances de système de commande automatique du roulage au sol sont démontrée avec la même méthode que les performances de système automatique, mais sont mesuré par un seul paramètre :

1. Les performances de mode de commande automatique de roulage au sol ou de l'affichage tête haute du guidage de roulage au sol devraient être telle que la probabilité que l'écart entre l'axe longitudinale de l'avion et l'axe de piste dépasse 8.2m soit inférieur à 5% par l'atterrissage.
2. De plus, lorsque l'opération dépend de l'existence d'un système de commande automatique de roulement au sol opérationnel après panne, la probabilité que l'atterrisseur extérieur dévie jusqu'à un point situé à plus de 21.3m de l'axe de piste pendant que la vitesse est supérieur à 75 Km/h (40 Kt) devrait être faible ( inférieur à  $10^{-6}$  par atterrissage pour les conditions moyennes et à  $10^{-5}$  pour les cas où un paramètre est fixé à sa valeur permise la plus défavorable et où les autres paramètres varient selon leurs distribution).

#### **II.3.5) Distance d'atterrissage nécessaire pour CAT II et CAT III**

La distance nécessaire pour l'atterrissage avec un système automatique devrait être établie conformément aux dispositions de l'annexe 8 ou par la méthode ci-dessous :

##### **1. Condition de catégorie II**

Lorsque l'atterrissage est exécuter manuellement la distance d'atterrissage nécessaire devrait être déterminer à nouveau compte tenue de tous les

modifications appréciablement des paramètres qui ont effet défavorable (par exemple, augmentation de  $V_{REF}$  (vitesse d'approche de référence) pour les conditions de catégorie II ou augmentation de la hauteur de la trajectoire de vol au dessus du seuil). Il pourrait également être tenu compte de toutes les modifications appréciables des paramètres qui ont un effet défavorable.

Lorsque l'atterrissage est effectué automatiquement, la distance d'atterrissage nécessaire devrait être démontrée conformément aux dispositions de CAT III.

## 2. Condition de CAT III

L'atterrissage est normalement exécuté automatiquement, au moins jusqu'au point de toucher des roues, et la distance d'atterrissage nécessaire devrait être déterminée de telle façon que le risque de dépasser l'extrémité de la piste ne dépasse pas  $10^{-5}$ .

Un moyen acceptable de détermination de la distance d'atterrissage nécessaire dans le cas d'un atterrissage automatique figure ci-dessous :

## 3. Calcul de la distance d'atterrissage automatique

La distance d'atterrissage exigée pour l'atterrissage automatique est la distance de phase en vol ( $D_a$ ) à partir seuil jusqu'à l'impact plus la distance de transition et d'arrêt ( $D_g$ ) multipliées par le facteur 1.15. (Voir la figure I.1)

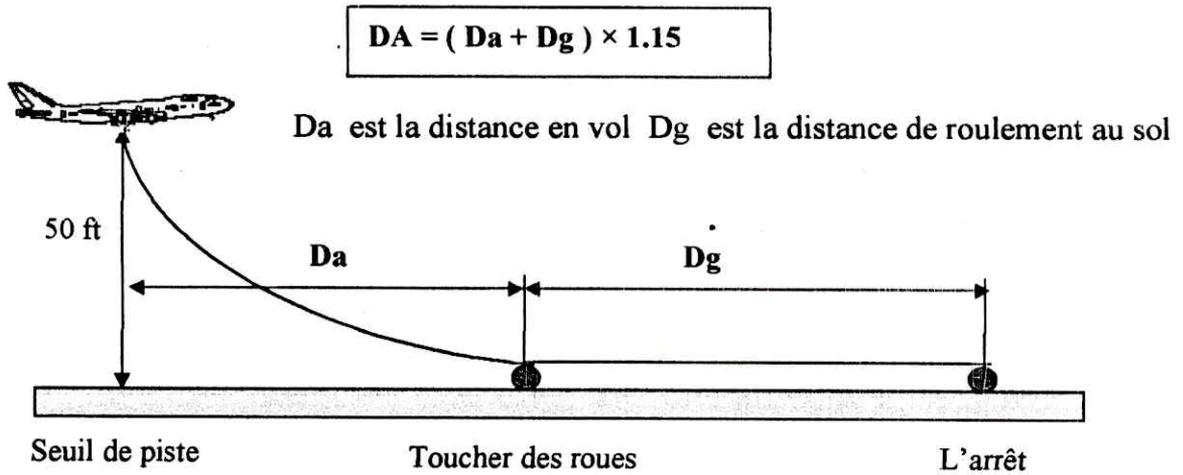


Figure II.1: distance d'atterrissage

4. La distance de la phase en vol

La distance moyenne en vol ( $D_a$ ) est la distance entre le seuil de piste jusqu'à l'origine de l'angle de Glide Slop ( $d_1$ ) plus la distance moyenne entre l'origine d'angle de glide et la zone de toucher des roues ( $d_2$ ), plus la distance moyenne entre la zone de toucher des roues et l'arrêt ( $3 \times d_2$ ).

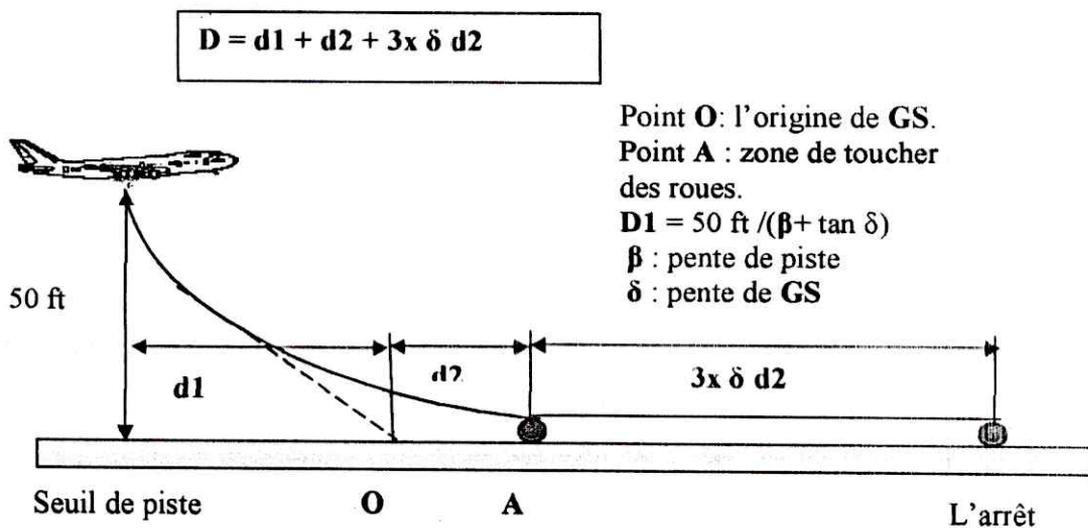


Figure II.2: La distance en vol

### **5. Phase de transition et d'arrêt**

La distance de transition et d'arrêt pour un atterrissage automatique est calculée par la même méthode que la distance de la phase en vol, mais avec une variation (3 x) due aux variations de vitesses à l'impact.

## **II.4) CERTIFICATION DE SYSTEME DE COMMANDE AUTOMATIQUE**

### **II.4.1) Introduction**

La présente section contient des éléments indicatifs sur l'approbation du système de commande automatique de vol.

### **II.4.2) Conditions**

L'avion devrait suivre l'alignement de descente et l'alignement de piste ILS dans la ou les configurations et à la vitesse ou aux vitesses spécifiées par le postulant pour l'approche. Des défauts simulés de fonctionnement du système de commande automatique de vol devrait être provoqués en des points critiques le long des alignements ILS, compte tenu de toutes les variations de conception et de leurs limites pour la sensibilité et les fonctions du système. Les défauts de fonctionnement devraient être provoqués par rapport à chaque axe. Bien que le pilote puisse connaître l'objectif de vol, il ne devrait pas être informé du moment où un défaut de fonctionnement va être provoqué ou à été provoqué, autrement que par le comportement de l'avion, le déplacement des commandes ou d'autres moyens acceptables d'avertissement.

La reprise en mains devrait être amorcée une seconde après que le pilote a reconnu l'existence de la panne. On peut admettre que le pilote reconnaît l'existence de la panne s'il se produit un avertissement approprié ou un changement perceptible de l'accélération normale, de la déviation ILS ou de l'assiette de tangage.

**NOTE:**

Certains états n'acceptent pas de délai de moins de deux secondes entre le moment où se produit le défaut de fonctionnement et le début de la manœuvre de rétablissement, à moins que la panne ne soit signalée par un avertissement sonore. Un état à adopter pour la certification un délai d'une seconde entre la reconnaissance de la panne par le pilote et l'application des mesures correctives pour des hauteurs supérieures à 30 m (100 ft) au dessus du terrain tandis qu'il n'admet aucun délai au-dessous de 30m (100 ft).

**II.4.3) Alignement de descente**

L'alignement de descente de 3° devrait être utilisé pour ces essais en vue de la détermination des effets à attendre en service du défaut de fonctionnement.

**II.4.4) Hauteur minimale d'emploi du système de commande automatique de vol (HME)**

Pour une approche couplée, la hauteur minimale d'emploi du système de commande automatique de vol (HME) devrait être déterminée. Cette hauteur devrait être la hauteur des roues de l'avion au point où s'amorce le rétablissement après la panne lorsque la trajectoire des roues de l'avion au cours de la manœuvre de rétablissement est tangente à la droite de pente 1:29 passant par un point situé à 4.6 m (15 ft) au-dessus du seuil de la piste.

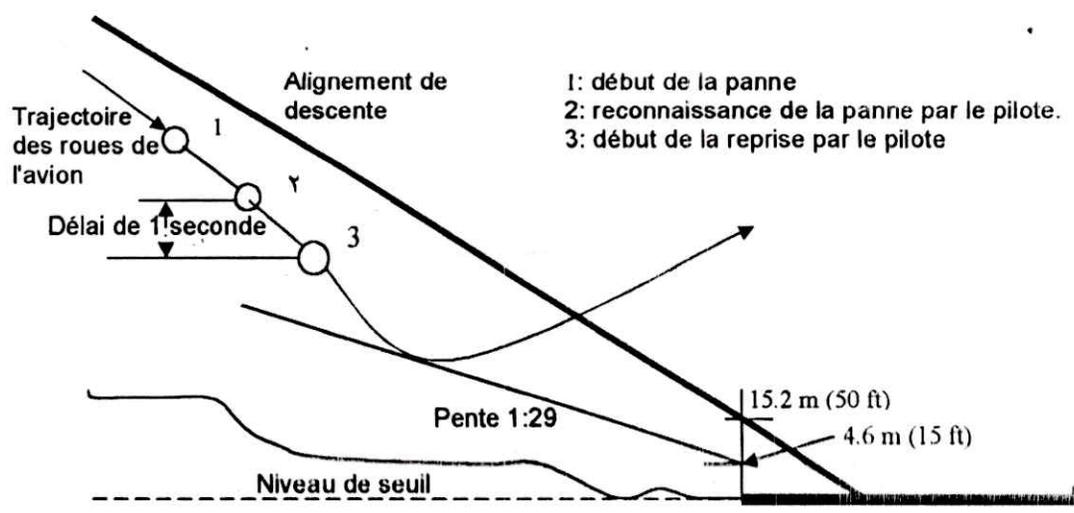


Figure II.3: détermination de la hauteur minimale d'emploi du système de commande automatique de vol (HME)

#### II.4.5) La panne

La panne du moteur le plus défavorable ne devrait pas avoir pour conséquences des assiettes, une vitesse de changement de cap qui pourrait amener l'avion à traverser les surfaces d'évaluation d'obstacles appropriées spécifiées dans les procédures pour les services de la navigation aérienne ou à pénétrer dans la zone dégagée d'obstacles. Pour démontrer la conformité à cette spécification, il n'est pas permis de changer le réglage de compensation de l'avion. Il devrait être tenu compte de la hauteur à laquelle la panne se produit, de l'écart latéral de trajectoire de vol qui en résulte et de la procédure qu'il est recommandé d'appliquer, soit pour poursuivre l'atterrissage, soit pour remettre les gaz.

#### II.4.6) Approches ILS amorcées avec un moteur hors fonctionnement

Si le postulant demande l'approbation d'approches ILS amorcées avec un moteur hors fonctionnement alors que l'avion est compensé pour gagner et suivre l'alignement de descente, le système de commande automatique de vol devrait pouvoir conduire l'approche sans autre réglage de compensation.

Pour les critères d'approche non couplé, les critères dépendront du système d'étude.

**II.5) CONCLUSIONS.**

Dans ce chapitre on a spécifié les critères de navigabilité supplémentaires qui s'applique aux avions appelés à effectuer des approches de précision de CAT II et de CAT III.

Il comprend des critères liés au système de commande automatique de vol et le système d'atterrissage automatique.

**CHAPITRE III :**

**ETABLISSEMENT DES MINIMA  
OPERATIONNELS**

D A B

**III.1) INTRODUCTION**

Les procédures d'approche aux instruments définissent les parcours à suivre, les différents niveaux à respecter et les moyens utilisés.

Il faut déterminer les conditions d'utilisation de ces procédures pour obtenir un niveau de sécurité satisfaisant de transport aérien sous l'appellation «Minima opérationnels».

C'est l'ensemble des limites de certains paramètres significatif au-dessous desquelles l'exécution ou la poursuite de certaines procédures d'approche, d'atterrissage ou de décollage est interdite à un équipage.

Ce chapitre dresse quelques définitions et concepts essentiels pour les opérations de CAT II ou de CAT III. Les définitions sont tirées des documents de JAA ou JAR et sont présentées d'une manière séparée si nécessaire. Ainsi que la méthode de calcul des paramètres des Minima opérationnels.

**III.2) DOMAINE D'APPLICATION ET DEFINITIONS****III.2.1) Domaine d'application**

Ce document définit les règles de détermination des Minima opérationnels des équipages des compagnies pour l'exécution des approches de précision.

Lors des vols, les Minima opérationnels d'atterrissage devront pour chaque cas respecter les Minima de l'Aérodrome, la capacité opérationnelle de l'avion et la qualification de l'équipage.

**III.2.2) Définitions****• Approche de précision**

Approche directe aux instruments utilisant des informations en azimuth, en site et en distance fournies par une installation électronique au sol (ILS, PAR).

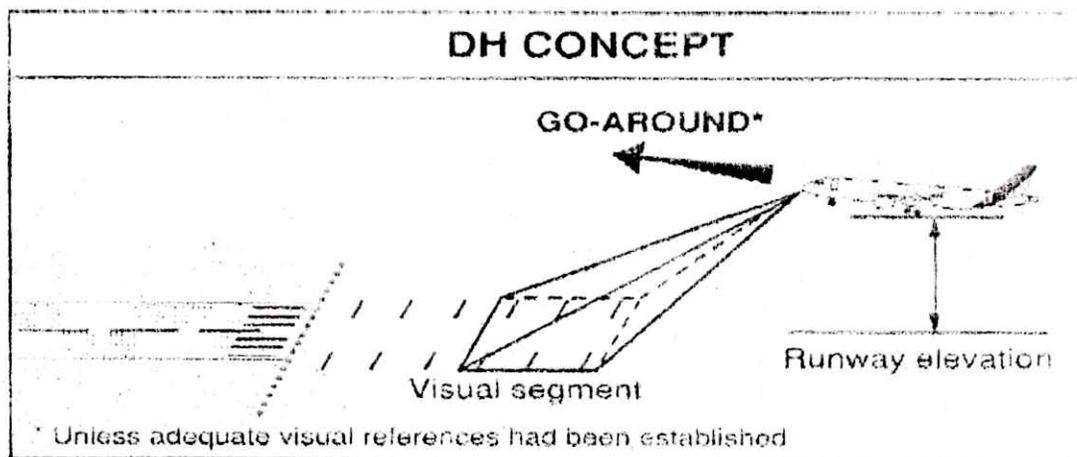
On distingue trois catégories d'approches de précision :

approche de catégorie I	DH $\geq$ 60 m (200 pieds) ; RVR $\geq$ 550 m
approche de catégorie I décalée	DH $\geq$ 75 m (250 pieds) ; RVR $\geq$ 600 m
approche de catégorie II	60 m (200 pieds) > DH $\geq$ 30 m (100 pieds) ; RVR $\geq$ 300 m
approche de catégorie III	
approche de catégorie III A:	DH < 30 m (100 pieds) ; RVR $\geq$ 200 m
approche de catégorie III B:	DH < 15 m (50 pieds) ; 200 m > RVR $\geq$ 75 m

• **Hauteur de décision (DH)**

Hauteur la plus basse des roues de l'avion, à laquelle la remise de gaz doit être obligatoirement exécutée (voir la Figure III.1) si :

- a) Les références visuelles extérieures ne sont pas acquises ou sont insuffisantes pour assurer la réussite de l'approche et de l'atterrissage avec les moyens disponibles,
- b) Compte tenu des références visuelles extérieures disponibles, la position ou la trajectoire de l'avion apparaissent telles qu'elles compromettent la réussite de la fin de l'approche et de l'atterrissage avec les moyens disponibles.



**Figure III.1 : La hauteur de décision**

- **Manœuvres a vue**

Phase visuelle d'une approche aux instruments, permettant d'amener un avion en position d'atterrissage sur une piste qui n'est pas convenablement située pour une approche directe.

- **Portée visuelle de piste (RVR)**

Distance maximale dans la direction du décollage ou de l'atterrissage à laquelle la piste ou les feux de balise qui la délimitent sont visibles d'une position située au-dessus d'un point déterminé de son axe, à une hauteur correspondant au niveau moyen des yeux des pilotes au point de prise de contact.

- **Minima opérationnels**

Ensemble des limites de certains paramètres significatifs au-dessus desquels l'exécution ou la poursuite de certaines procédures d'approche, d'atterrissage ou de décollage est interdite à un équipage.

Suivant le type de procédure considéré, les paramètres significatifs figurent parmi les éléments suivants :

- Hauteur de décision ;
- Hauteur minimale de descente ;
- Plafond ;
- Visibilité horizontale.

• **Minima opérationnels d'exploitant**

Minima opérationnels, particuliers à la compagnie et choisis dans les limites de l'exécution ou la poursuite de certaines procédures.

• **Minima opérationnels de l'équipage**

Minima opérationnels, propres à chaque équipage et choisis par la compagnie dans les limites qui lui ont été fixées.

• **Minima opérationnels standard**

Minima opérationnels déterminés pour chaque type de procédure en ne considérant que l'équipement de l'aérodrome et son environnement.

• **Plafond**

Hauteur de la plus basse couche de nuage couvrant plus de la moitié du ciel ou hauteur de la base des nuages transmise par un télémètre de nuages.

• **Système de pilotage**

Procédures appliquées à un aérodrome en vue d'assurer la sécurité de l'exploitation lors des approches de précision de catégorie II et III et des décollages par faible visibilité.

**•Système de pilotage passif après panne**

Un système de pilotage est passif après panne, s'il ne génère, en cas de panne, aucune condition significative hors équilibre, ni aucune déviation notable de la trajectoire ni attitude anormale ; l'atterrissage n'est toutefois pas effectué automatiquement. Avec un système de pilotage automatique passif après panne, le pilote reprend le contrôle de l'avion après une panne.

**•Système de pilotage opérationnel après panne**

Un système de pilotage est opérationnel après panne, à condition que, en cas d'occurrence d'une panne en dessous de la hauteur d'alerte, l'approche, l'arrondi et l'atterrissage puisse être effectués automatiquement. En cas de panne, le système d'atterrissage automatique fonctionnera comme un système passif après panne.

**•Système d'atterrissage hybride opérationnel après panne**

Ce système est constitué par un système d'atterrissage automatique passif après panne et d'un système de guidage secondaire indépendant qui permet au pilote de terminer l'atterrissage manuellement après défaillance du système primaire.

**NOTE :**

Un système de guidage secondaire indépendant typique est constitué d'un viseur tête haute qui fournit des informations de guidage qui prennent normalement la forme d'information de contrôle mais qui peuvent aussi être des indications de position (ou d'écart).

**•Procédure par faible visibilité (LVP)**

Procédures appliquées à un aéroport en vue d'assurer la sécurité de l'exploitation lors des approches de précision de catégorie II et III et des décollages par faible visibilité.

• **Décollage par faible visibilité (LVOT)**

Un décollage sur une piste où la portée visuelle de piste (RVR) est inférieure à 400m.

• **Classification des avions**

Le critère pris en considération pour la classification des avions en catégorie est la vitesse au seuil ( $V_{att}$ ) qui est égale à 1,3 fois la vitesse de décrochage ( $V_{so}$ ) dans la configuration d'atterrissage à la masse maximale certifiée à l'atterrissage.

**Tableau III.1: Classification des avions**

CATEGORIE	$V_{att}$
A	< 91 kt (< 169 km/h)
B	91 à 120 kT (169 à 223 km/h)
C	121 à 140 kT (224 à 260 km/h)
D	141 à 165 kT (261 à 306 km/h)

**III.2.3) Respect des Minima opérationnels**

Il appartient au Commandant de Bord de s'assurer que les Minima liés à chacun des membres d'équipage sont respectés, et aux organismes de contrôle de la navigation aérienne de préciser la valeur de la visibilité, horizontale et verticale, du moment, ainsi que toute diminution éventuelle de capacité des installations au sol.

En règle générale les organismes de contrôle de la navigation aérienne ne refusent pas à un avion la possibilité d'effectuer approche ou décollage.

Néanmoins, si telle manœuvre est entreprise hors Minima, le Commandant de Bord s'expose à voir relever après coup et à son endroit, par les services officiels, un avis d'infraction.

Toute infraction présumée aux Minima, fera l'objet, devant les instances appropriées de l'exploitation et le cas échéant, des autorités de tutelle, d'un rapport indiquant les circonstances et les motifs de cette infraction.

### **III.3) APPROCHE DE PRECISION**

#### **III.3.1) Approche de précision de catégorie II**

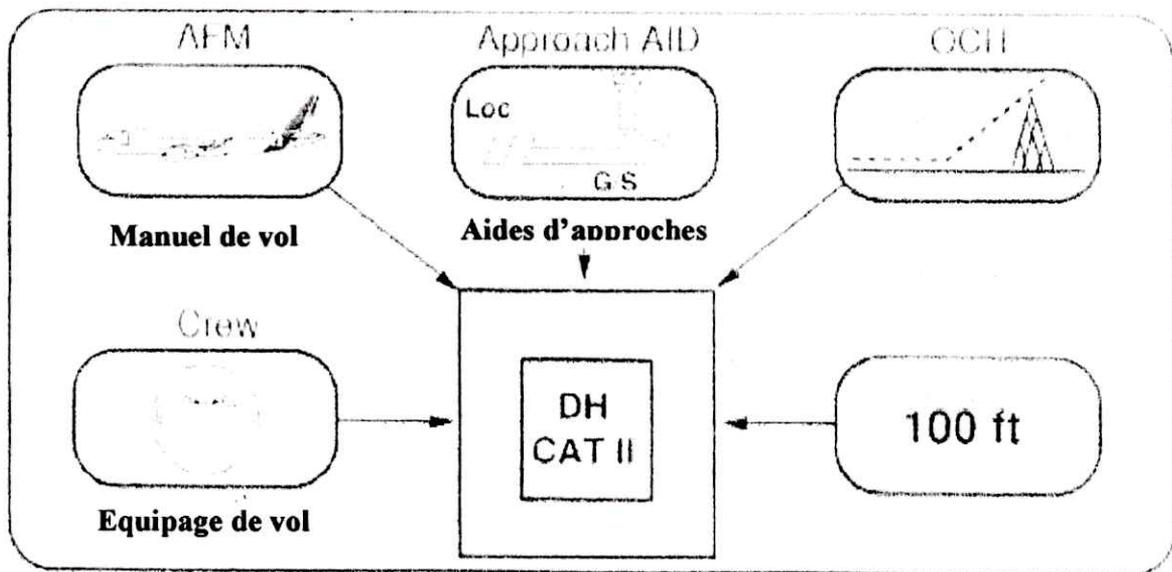
Une opération de catégorie II est une approche de précision aux instruments suivie d'un atterrissage effectués à l'aide d'un ILS caractérisés par:

- une hauteur de décision comprise entre 100 et 200 ft ; et
- une portée visuelle de piste non inférieure à 300 m.

##### **a) Hauteur de décision**

Exploitant doit s'assurer que la hauteur de décision pour une opération de catégorie II n'est pas inférieure à (Figure III.2):

- la hauteur minimale de décision spécifiée dans le manuel d'exploitation, si fixée;
- la hauteur minimale jusqu'à laquelle l'aide à l'approche aux instruments peut être utilisée sans les références visuelles requises;
- l'OCH correspondant à la catégorie de avion considéré;
- la hauteur de décision à laquelle l'équipage de conduite est autorisé à exploiter;
- 100 ft.



**Figure III.2 : Détermination de la hauteur de décision**

### b) Références Visuelles

Un pilote n'est pas autorisé à poursuivre une approche au-dessous de la hauteur de décision de catégorie II déterminée, à moins qu'une référence visuelle, composée d'un segment comportant au minimum 3 feux consécutifs de l'axe central des feux d'approche, ou des feux d'axe de piste, ou des feux d'aire de toucher des roues, ou des feux de bordure de piste ou une combinaison de ceux-ci, ne soit acquise et maintenue.

Cette référence visuelle doit inclure un élément latéral de l'ensemble visible au sol, par exemple une barre latérale de la rampe d'approche ou les feux de seuil ou une barrette du balisage de la zone de toucher des roues.

### c) RVR nécessaire

Les minima les plus faibles devant être utilisés par l'exploitant dans le cadre des opérations de catégorie II sont les suivants :

**Tableau III.2: RVR pour une approche de précision de catégorie II et DH correspondante**

Minima Catégorie II		
Hauteur de Décision	Couplage du pilote automatique jusqu'en dessous de DH (Voir note1)	
	RVR/ Avions de Catégorie A, B & C	RVR/ Avions de Catégorie D
100 ft - 120 ft	300 m	300 m (Note 2) / 350 m
121 ft - 140 ft	400 m	400 m
141 ft et plus	450 m	450 m

**NOTE 1**

La référence dans ce tableau au " couplage du pilote automatique jusqu'en dessous de DH " correspond à une utilisation du système de pilotage automatique jusqu'à une hauteur n'excédant pas 80 % de la DH applicable. Les exigences en matière de navigabilité, notamment celles concernant la hauteur minimale d'emploi du système de commandes de vol automatique, peuvent affecter la DH devant être appliquée.

**NOTE 2**

Une RVR de 300 m peut être utilisée pour un avion de catégorie D effectuant un atterrissage automatique.

**III.3.2) Approche de précision de catégorie III**

Les opérations de catégorie III se subdivisent comme suit :

**• Approche de précision de catégorie III A**

Une approche de précision aux instruments suivie d'un atterrissage effectués à l'aide d'un système ILS ou MLS caractérisé :

- (A) une hauteur de décision inférieure à 100 ft ; et
- (B) un RVR égale ou supérieure à 200 m.

**• Approche de précision de catégorie III B**

Une approche de précision aux instruments suivi d'un atterrissage effectués à l'aide d'un système ILS ou MLS caractérisé par :

- (A) une hauteur de décision inférieure à 50 ft, ou sans hauteur de décision; et
- (B) une RVR inférieure à 200 m, mais supérieure ou égale à 75m.

**a) Hauteur de décision**

Pour les approches comportant une hauteur de décision, L'exploitant doit s'assurer que la hauteur de décision n'est pas inférieure à (Figure III.3):

- la hauteur minimale de décision spécifiée dans le manuel de vol, si fixée ;
- la hauteur minimale jusqu'à laquelle l'aide d'approche aux instruments peut être utilisée sans la référence visuelle requise ; ou
- la hauteur de décision à laquelle l'équipage de conduite est autorisé à exploiter l'avion.

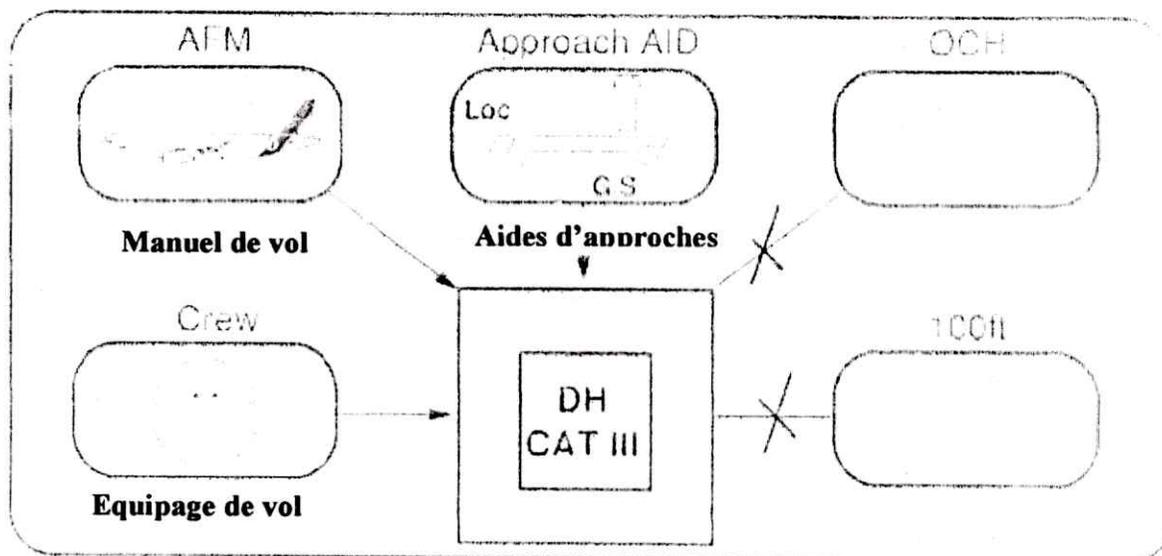


Figure III.3 : Détermination de DH de catégorie III

#### b) Approche sans hauteur de décision

Des approches sans hauteur de décision ne peuvent être conduites que dans les cas suivants:

- l'approche sans hauteur de décision est autorisée dans le manuel d'exploitation;
- l'aide utilisée pour l'approche et les installations de l'aérodrome permet les approches sans hauteur de décision;
- Si un exploitant est agréé pour une exploitation comportant des approches de précision de catégorie III sans hauteur de décision.

**NOTE**

Dans le cas d'une piste de catégorie III, on peut estimer que les approches sans hauteur de décision sont possibles sauf si une restriction spécifique est publiée dans l'AIP ou par NOTAM.

**c) Référence Visuelle**

- Pour les opérations de catégorie III A, un pilote n'est pas autorisé à poursuivre une approche au-dessous de la hauteur de décision déterminée à moins qu'une référence visuelle, composée d'un segment d'au moins 3 feux consécutifs de l'axe central des feux d'approche, des feux d'axe de piste, des feux d'aire de toucher des roues ou des feux de bordure de piste ou une combinaison de ceux-ci, ne soit acquise et maintenue.
- Pour les opérations de catégorie III B avec hauteur de décision, un pilote n'est pas autorisé à poursuivre une approche au-dessous de la hauteur de décision déterminée, à moins qu'une référence visuelle, comportant au moins un feu de la ligne centrale, ne soit acquise et maintenue.
- Pour des opérations de catégorie III sans hauteur de décision, il n'y a pas d'exigence de contact visuel avec la piste avant le toucher des roues.

**d) RVR nécessaire**

Les Minima les plus faibles devant être utilisés par exploitant pour des opérations de catégorie III sont les suivants:

**Tableau III.3 : RVR d'approche de précision de CAT III en fonction des systèmes de commandes de vol et de la DH**

Minimums de catégorie III			
Catégorie de l'approche	Hauteur de décision (ft) (Note 3)	Système de contrôle de pilotage	RVR (m)
IIIA	Inf. à 100 ft	Pas requis	200 m (Note 1)
IIIB	Inf. à 100 ft	Passif après panne	150 m (Note 1 et 2)
IIIB	Inf. à 50 ft	Passif après panne	125 m
IIIB	Inf. à 50 ft ou sans DH	Opérationnel après panne	75 m

**NOTE 1**

Pour des opérations avec des valeurs de RVR réelles inférieures à 300 m, une remise des gaz est supposée être effectuée en cas de défaillance du pilotage automatique à la DH ou au dessous.

**III.4) CONVERSION DE LA VISIBILITE METEOROLOGIQUE  
RAPPORTEE EN RVR**

- (1) L'exploitant doit s'assurer qu'une conversion de la visibilité météorologique en RVR n'est pas utilisée pour les calculs des minima de décollage, des minima de catégorie II ou III ou dès lors qu'une RVR est transmise.

(2) Lors de la conversion de la visibilité météorologique en RVR dans toutes autres circonstances, l'exploitant doit s'assurer que le tableau ci-après est utilisé

**Tableau III.4: Conversion de la visibilité en RVR**

Eléments du balisage en fonctionnement	RVR = visibilité météo transmise multipliée par :	
	Jour	Nuit
Feux de piste et d'approche HI	1,5	2,0
Tout type d'éclairage à l'exception de ceux susmentionnés	1,0	1,5
Pas de balisage	1,0	Non applicable

### III.5) CONCLUSION

Les règlements emploient souvent les Minima de limite. En fait, cette limite a pu se rapporter à différents concepts:

- 1) Minimum opérationnels d'aérodrome: établi selon l'autorité d'aéroport et édité sur des diagrammes d'approche.
- 2) Les minimum de l'opérateur: les plus bas minimum aux lesquels on permet un opérateur d'employer à un terrain d'aviation indiqué, suivant une approbation de son autorité opérationnelle.
- 3) Minimum d'équipage: les plus bas minimum que l'équipage est autorisé à opérer, selon la qualification d'équipage.

- 4) Minimum d'avion: les plus bas minimum qui ont été démontrés pendant la certification d'avion.

Ces Minima sont indiqués dans l'AFM (Manuel de vol de l'avion). Pour toutes les opérations de CAT II/CAT III, ces Minima se composent en une HD et une RVR.

## IV.1) PROCESSUS D'APPROBATION

## IV.1.1) Introduction

En raison de la très basse visibilité liée aux opérations de CATII/III, les autorités régissent strictement tous les aspects de ce type d'opérations, afin de maintenir un niveau général optimum de la sécurité dans le transport aérien.

Fondamentalement, quatre éléments sont strictement régis (voir la figure IV.1).

1. L'aéronef
2. L'aérodrome
3. L'opérateur
4. L'équipage de conduite

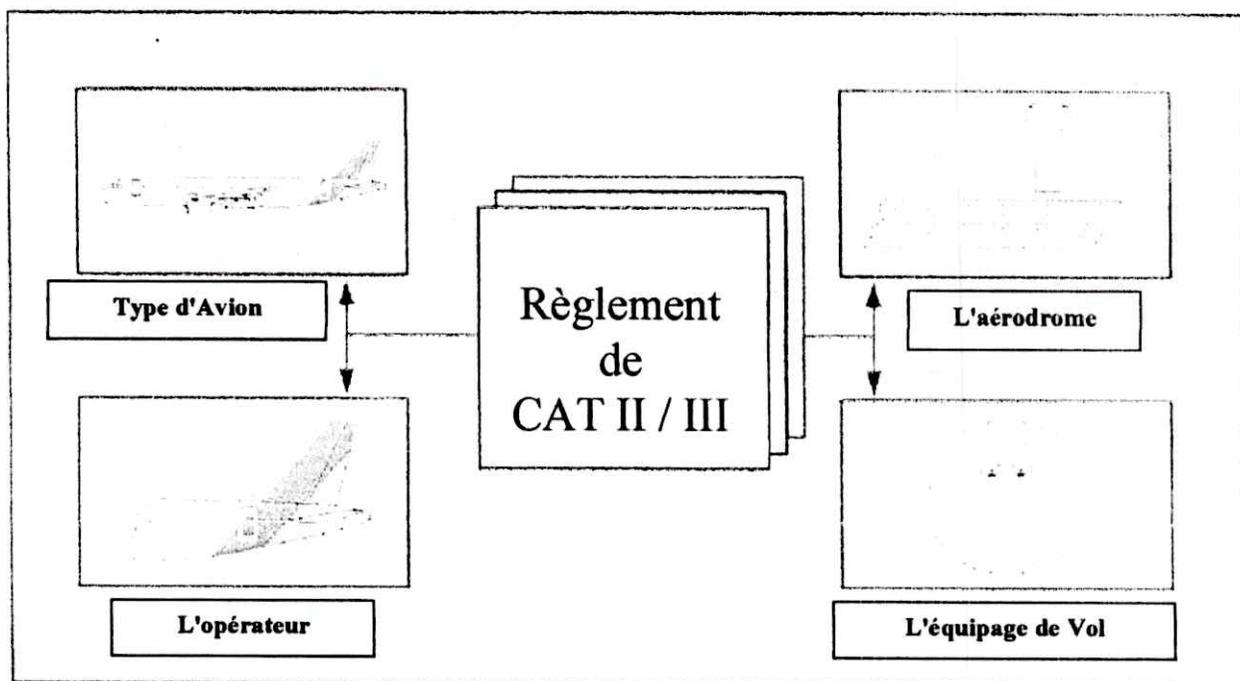


Figure IV.1: Les éléments devant être réglés pour obtenir une approbation CATII/III

Un opérateur qui veut faire une demande pour des opérations de CATII ou de CATIII doit adhérer à la structure rigide du règlement pour obtenir l'approbation opérationnelle de sa propre autorité.

Ce chapitre devrait être considéré comme une aide pour comprendre les exigences et comme guide d'opérateur pour obtenir l'approbation opérationnelle.

### **1.1) Principe du processus d'approbation**

Le processus d'approbation peut différer selon les divers règlements mais le principe général suit les mêmes ordres de base présentés ci-dessous.

2) Un opérateur qui sollicite une approbation de la catégorie II ou de la catégorie III doit soumettre un dossier à son autorité nationale. Ce dossier représente l'application officielle.

Fondamentalement, ce dossier doit inclure les articles suivants:

### **2.2) Type d'avion**

Extraits pris du Manuel de vol adressant principalement le statut de certification d'avion, la liste d'équipement requise pour le mode des opérations prévu, les limitations, et les procédures après des pannes.

### **2.3) Équipement d'aérodrome**

Une description de l'équipement d'aérodrome selon des normes OACI pour la catégorie II/III, y compris les aides visuel et non visuelles, les caractéristiques de piste, la marge de dégagement d'obstacle, mesures de RVR, procédures ATC, ... etc.

### **2.4) Minima opérationnels d'aérodrome**

Une proposition pour des minima opérationnels d'aérodrome pour chaque aérodrome est prévue pour être employée par l'opérateur.

**2.5) Formation des équipages**

Un programme pour la formation au sol, en vol/formation au simulateur afin d'obtenir la qualification de catégorie II ou III et les exigences pour la formation périodique.

**2.6) Procédures des équipages**

Une description des procédures opérationnelles couvrant en particulier le partage des tâches d'équipage, le contrôle d'approche, la prise de décision, la manipulation des pannes et la remise des gaz.

**2.7) Programme de Maintenance**

Une description du programme de maintenance, qui est obligatoire pour assurer l'équipement aéroporté, restera au niveau de l'exécution et à la fiabilité démontrée pendant la certification.

- 3) Après la réception de ce dossier, l'autorité rencontrera l'opérateur pour contrôler le dossier et pour informer la démonstration opérationnelle exigée.
- 4) L'opérateur doit établir un programme de formation au simulateur pour qualifier les instructeurs et les pilotes sur le type d'avion.
- 5) Pendant la démonstration opérationnelle, l'opérateur doit démontrer sa capacité d'exécuter la catégorie II ou III avec un taux de succès d'approche appropriés et un niveau de sécurité acceptable.
- 6) Si la démonstration opérationnelle est satisfaisante, l'opérateur obtiendra l'approbation pour un service fine avec les minima spécifiés.
- 7) Pendant des opérations fines, l'opérateur doit fournir des rapports de vol périodiques avec toutes les données exigées à l'autorité en tant qu'élément d'un processus de contrôle continu.

8) Le processus de l'approbation complète de la catégorie II et de la catégorie III est illustré dans la figure IV.2.

#### **IV.1.2) Création d'un dossier pour la soumission**

Pour aider des opérateurs à créer un dossier opérationnel d'approbation, ce qui suit est fourni.

- 1) La base pour l'établissement les minima de HD et de RVR.
- 2) Les exigences complète de JAA pour le programme de formation d'équipage et de qualification.
- 3) Exigences pour des procédures d'équipage de conduite des exemples pour des procédures.
- 4) La base pour la maintenance des avions.
- 5) Sommaire des exigences de navigabilité pour la CAT II / CAT III et certifications d'atterrissage automatique.
- 6) Les normes pour qu'un aérodrome de CAT II / CAT III soit approuvé.

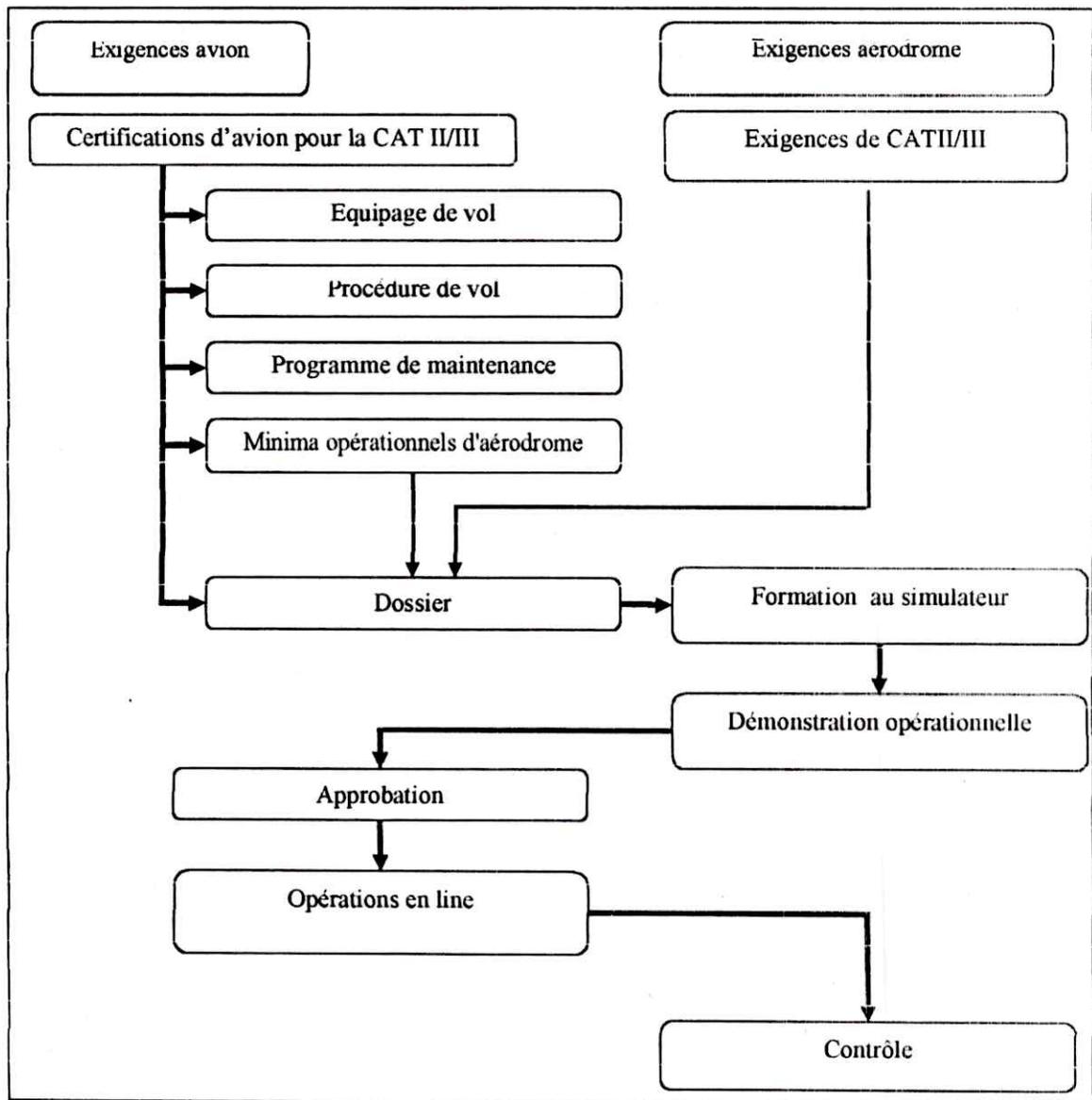


Figure IV.2: Illustration du processus d'approbation

**IV.2) PROCÉDURES D'ÉQUIPAGE DE CONDUITE**

Les opérateurs doivent développer des procédures et des instructions opérationnelles qui doivent être employées par l'équipage DE CONDUITE. Ces procédures et ces instructions doivent être éditées dans le Manuel d'exploitation. Toutes les instructions doivent être compatibles avec les limitations et les procédures obligatoires contenues dans le Manuel de Vol.

**IV.1.3) Articles à couvrir**

Les procédures et les instructions opérationnelles devraient couvrir les situations normales et anormales, qui peuvent être produites dans les opérations réelles. A cette fin, les autorités définissent des articles à couvrir par ces procédures et ces instructions. Pour une référence rapide, nous fournissons une liste d'articles qui été pris du JAR OPS. Selon le JAA, les articles suivants doivent être couverts:

- (1) Vérification du bon fonctionnement de l'équipement de l'avion (au sol et en vol);
- (2) Effet produit sur les minima par des modifications de l'état de fonctionnement des installations au sol;
- (3) Mesures à prendre en cas de panne de moteur, du circuit électrique, du circuit hydraulique et des systèmes de commandes de vol, etc.... ;
- (4) Utilisation et application des observations de la RVR en plusieurs points;
- (5) Procédures pour l'approche, l'arrondie, le roulement automatique au sol et l'approche interrompue;
- (6) L'importance d'une position assise et visuelle correcte.
- (7) Mesures à prendre en cas d'une détérioration de la référence visuelle;

- (8) Attribution des fonctions d'équipage dans la mise en oeuvre des procédures selon les sous paragraphes (1) à (3) et à (6) ci-dessus, pour permettre au pilote qui est aux commandes de se consacrer principalement aux tâches de surveillance et de prise de décision,
- (9) L'exigence que toutes les annonces de hauteurs inférieures à 200 ft soient basées sur un radioaltimètre et qu'un pilote continu à surveiller les instruments de l'avion jusqu'à la fin de l'atterrissage ;
- (10) L'utilisation des informations concernant la vitesse de vent, le cisaillement de vent à basse altitude, la turbulence, la contamination de piste, l'utilisation des évaluations multiples de la portée visuelle de piste (RVR);
- (11) Limites d'exploitation liées à la certification de navigabilité;
- (12) Renseignement sur l'écart maximal autorisé par rapport à l'alignement de descente et/ou à l'alignement de piste ILS à partir de la hauteur de décision, approximativement, et jusqu'au toucher des roues, ainsi que des indications relatives à la références visuelle nécessaire.

#### **IV.1.4) Préparation de vol**

En plus de la préparation normale de vol, la planification et la préparation suivantes doivent être effectuées quand les approches de CATII ou de CATIII sont envisagées.

- (1) Vérifier les NOTAMS pour s'assurer que l'aéroport de destination répond toujours aux exigences visuelles de CAT II ou de CAT III:
  - a. Piste et balisage d'approche,
  - b. Disponibilité des stations de radionavigations,
  - c. Disponibilité d'équipement de RVR, etc.

- (2) Statut d'avion : vérifiez que tous les équipements exigés pour les approches de CATII ou de CATIII sont opératif. La liste d'équipements exigée est donnée dans le manuel de vol de l'avion et dans le manuel d'exploitation.
- (3) Si des équipements exigés pour les opérations de CAT II ou de CAT II ne sont pas énumérées dans Liste minimale d'équipements de référence (MMEL), l'opérateur peut les énumérées dan son propre Liste minimale d'équipements (MEL).
- (4) Quand le carnet de vol est disponible, confirmez qu'aucune description pendant des vols précédents n'affecte l'équipement exigé pour la CATII ou la CAT III , et aucune attestations d'entretien pour la CATII ou la CAT III est indiqué dans le carnet.
- (5) La qualification et le devis d'équipage doivent être vérifiés (l'équipage DE conduite doit être qualifiés).
- (6) L'information météorologique : vérifiez que les prévisions météorologiques à l'aérodrome de destination seront égale ou supérieures aux minima de préparation du vol (minima de CATI).
- (7) Planification de carburant : du carburant supplémentaire additionnel devrait être considéré pour le retarde possible dans l'approche.

#### **IV.1.5) Préparation d'approche**

##### **1. Statut d'avion**

Vérifiez dans la page d'ECAM STATUS que les possibilités d'atterrissage exigées sont disponibles. Bien qu'on ne l'exige pas de vérifier l'équipement qui n'est pas surveillé par le système, si une partie quelconque de cet équipement est inopérante vu (drapeau), les possibilités d'atterrissage seront réduites.

## 2. Conditions météorologiques

Vérifiez que les conditions météorologiques à l'aérodrome de destination et/ou (aux aérodromes) de dégagement sont égales ou supérieures aux minima de préparation du vol (minima de CATI), et les valeurs exigées de RVR doivent être disponibles pour les approches de CATII ou de CAT III.

## 3. Interdiction ou la poursuite d'approche

- (a) Le commandant de bord ou le pilote auquel la conduite du vol a été déléguée peut commencer une approche aux instruments indépendamment de la RVR / visibilité annoncée, mais il ne doit pas la poursuivre au-delà de la radio borne extérieure (OM) ou d'une position équivalente si la RVR/visibilité transmise est inférieure aux minima applicables
- (b) Si, après avoir passé la radio borne extérieure (OM) ou une position équivalente en accord avec le (a) ci-dessus, la RVR / visibilité transmise devient inférieure aux minima applicables, le commandant de bord ou le pilote auquel la conduite du vol a été déléguée peut poursuivre l'approche jusqu'à l'altitude/hauteur de décision (DA/H) ou l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H).
- (c) En l'absence de radio borne extérieure ou de position équivalente, le commandant de bord ou le pilote auquel la conduite du vol a été déléguée doit décider de continuer ou d'interrompre l'approche avant de descendre à moins de 1000 pieds au-dessus de l'aérodrome sur le segment d'approche finale. Si la MDA/H se trouve à plus de 1000 ft au-dessus de l'aérodrome, l'exploitant devra établir une hauteur, pour chaque procédure d'approche, en dessous de laquelle l'approche ne devra pas être continuée si la RVR/visibilité transmise est inférieure aux minima applicables.
- (d) L'approche peut être poursuivie en dessous de la DA/H ou de la MDA/H jusqu'à l'atterrissage complet, à condition que les références visuelles requises soient acquises à la DA/H ou à la MDA/H et maintenues.
- (e) La RVR de la zone de toucher des roues doit toujours être déterminante. Les RVR mi-piste et fin de piste sont également déterminantes si elles sont transmises et pertinentes.

La RVR mi-piste ne doit pas être inférieure à la plus faible des deux valeurs : 125 m ou la valeur requise pour la zone de toucher des roues. La RVR de fin de piste ne doit pas être inférieure à 75 m. Pour les avions équipés d'un système de contrôle du roulage ou de guidage du roulage, la valeur minimale de la RVR mi-piste est de 75 m.

#### **4. Appels de l'organisme ATC**

À moins que les procédures d'exploitation par mauvaise visibilité (LVP) appropriés sont en vigueur, conformément aux informations reçues des services de la circulation aérienne (ATIS), la clairance pour effectuer une approche de CATII ou de CATIII doit être demandée de l'organisme ATC, qui vérifiera le statut de l'ILS et de l'éclairage et protégera les marges sensibles contre l'incursion des avion ou les véhicules. Une telle approche ne peut être entamée jusqu'à ce que la clairance ait été reçue.

Avant le radio borne extérieure (OM), les valeurs exigées de RVR devraient être transmises.

#### **5. La position d'assise**

Le réglage correct de la position d'assise est essentiel afin de profiter pleinement de la visibilité au-dessus du nez. La position d'assise est correctement ajustée quand les yeux de pilotes sont en conformité avec les boules rouges et blanches situées au-dessus de l'ÉCRAN ANTI-EBLOUISSANT.

#### **6. Utilisation des signaux d'atterrissage**

Pendant la nuit en bas états de visibilité, les signaux d'atterrissage peuvent être nuisibles à l'acquisition des références visuelles.

La lumière réfléchie des gouttelettes de l'eau ou de la neige peut réellement réduire la visibilité. Donc normalement, les signaux d'atterrissage ne seraient pas utilisés dans les conditions météorologiques de CAT II ou de CAT III.

#### **7. Briefing d'équipage pour les catégories CATII/CATIII**

Le briefing devrait inclure les articles normaux quant à n'importe quelle arrivée IFR et en outre les sujets suivants devraient être couverts avant la première approche :

- Les conditions météorologiques à l'aérodrome de destination et/ou (aux aérodromes) de dégagement;
- Le statut opérationnel d'aérodrome et de piste de CAT II ou de CAT III, etc.
- Le statut et capacité de système d'avion;
- Bref test du partage des tâches;
- Vérification les procédures d'approche (stabilisé ou ralenti);
- Vérification les minima applicables (page de performances), procédures de remise des gaz, les appels de l'organisme ATC;
- Bref examen des procédures en cas de défaut de fonctionnement en dessous de 300m (1000ft);
- Rappel de mettre la position optimale d'assise et l'éclairage de poste de pilotage si approprié.

#### IV.1.6) Procédures d'approche

Les procédures données dans manuel d'exploitation pour des approches de CATII et de CATIII indiquent la meilleure utilisation du système automatique de l'avion. Ces procédures indiquent la répartition des fonctions dans le poste de pilotage sans indiquer la vraie position du commandant de bord. Ceci a été intentionnellement fait pour donner aux lignes aériennes la possibilité pour adapter leur propre politique.

##### 1). Partage des tâches

La répartition des fonctions dans le poste de pilotage entre le CM1 et le CM2 doit être bien défini dans le Manuel d'exploitation. Le partage des tâches proposé ci-dessous est un exemple de la façon de conduire une approche de CAT II ou de CAT III. Quelque soit la politique de ligne aérien, les procédures de manuel de vol doit être observé.

La charge de travail est distribuée de telle manière que les tâches primaires de pilote dirigent est de pris les décision, et la tâche primaire de pilote secondaire est de contrôle le système automatique.

En résumé les tâches sont partagées comme suit :

### CM1

**Toutes les opérations de CAT II et de CAT III**

- Les mains sur les commandes et les leviers de poussée pendant toute l'approche, l'atterrissage ou la remise des gaz ; et;
- Effectue les choix de FCU (si quel) ; opérations
- prend le pilotage manuel en cas de la déconnexion d'AP ;
- surveille les instruments de vol.

- **S'approche de la hauteur de décision (HD)**

- Commencez à chercher des références visuelles, balayage externe progressivement croissant lorsque l'avion s'approche de la hauteur de décision (HD). Si aucune procédure de hauteur de décision (HD) n'est utilisée, le pilote néanmoins recherche des références visuelles.

- **À ou avant la hauteur de décision (HD) (si sa décision est de continuer)**

- Appels « ATTERRISSAGE » ;
- Surveille progressivement le système d'affichage à tête haute pour contrôler le trajectoire de vol et l'arrondie (dans la CAT II ou CAT III A) ou la position sur la piste (dans la CAT IIIB) par des références visuelles;
- Le contrôle de la réduction de poussée

- Appels « RETARD », mis les leviers de poussée pour tourner au ralenti ;
- choisit et contrôle l'inversion de poussée;
- désengage le pilote automatique quand la vitesse de roulage est atteinte.

**CM2**

- Surveille les instruments de vol à tête basse pendant toute l'approche, la remise des gaz ou l'atterrissage jusqu'à ce que le roulement soit accompli;
- Appels n'importe quel avertissement de déviation ou de panne ;
- Contrôleurs de FMA (Flight Mode Annunciation) et changements de mode d'appels au besoin.
  - **À la hauteur de décision (HD) (identifié par l'alarme auditif et visuelle)**
- Si la décision n'est pas annoncée par CM1, appelez « MINIMA »;
- Si aucune réaction de CM1, initiés une remise des gaz.

**Opérations  
de CAT III  
sans  
hauteur de  
décision**

**CM1**

- Si aucune panne à la hauteur de décision (HD), appels « ATERRISSAGE » ;
- Contrôlez l'arrondie par les instruments de vol ;
- Surveille le guidage latéral pendant l'arrondie par la barre de lacet sur l'écran d'AFFICHAGE DES DONNEES DE VOL PRIMAIRES (PFD) ;
- Surveille le roulement automatique au sol d'en balayant alternativement les instruments et les références externes.

## ◆ Si la décision est la remis des gaz

Toutes les  
opérations  
de  
CAT II et  
de  
CAT III

## CM1

- appels « REMISE DES GAZ - VOLETS » ;
- Initiés la remise des gaz en plaçant les leviers de poussés à TOGA;
- Surveille la rotation sur le PFD ;
- Surveille la montée (V/S et RA) ;
- commande des changements de configuration.

## CM2

- Procédures habituelles d'opération

2). **Références visuelles**I. **Opérations avec une hauteur de décision (HD)**

On devrait noter que la hauteur de décision (HD) est la limite inférieure de la zone de décision pendant laquelle, en conditions limitées, le CM1 évaluera les références visuelles. Le CM1 devrait venir à cette zone de préparation pour faire une remise des gaz mais sans le jugement préétabli. Le CM1 devrait prendre la décision selon la qualité de l'approche et de la manière que les références visuelles se développent tant que l'avion s'approche de la hauteur de décision (HD).

a. **Opérations de CAT II**

Dans les opérations de CATII les conditions exigées à la hauteur de décision (HD) pour continuer l'approche est que les références visuelles devraient être suffisantes pour surveiller la poursuite de l'approche et l'atterrissage, et que la trajectoire de vol devrait être acceptable. Si ces deux conditions ne sont pas satisfaites, il est obligatoire de lancer une remise de gaz.

Les références visuelles exigées à la hauteur de décision (HD) dans les opérations de CATII pour continuer l'approche sont les suivantes:

- Un segment du système de balisage d'approche,
- Le seuil de piste,
- La zone de toucher des roues.

#### **b. Opérations de CAT III**

Dans les opérations de CATIII avec une hauteur de décision (HD), la condition exigée à cet hauteur (HD) est qu'il devrait y avoir des références visuelles, qui confirment que l'avion est au-dessus de la zone de toucher des roues. La remise des gaz est obligatoire si les références visuelles ne confirment pas ceci.

### **3). CAT III sans hauteurs de décision (HD)**

Pour cette catégorie d'opération, la décision à continuer ne dépend pas des références visuelles, quoiqu'un minimum RVR soit indiqué (voir les MINIMA OPÉRATIONNELS).

C'est néanmoins bon pilote pour confirmer la position d'avion avec des références visuelles disponibles. Cependant, la décision dépend seulement du statut opérationnel de l'équipement d'avion et les installations au sol. Si une panne se produit avant d'atteindre la hauteur de décision (HD), une remise des gaz sera effectuée.

Cette remise des gaz doit néanmoins être effectué si l'alarme d'atterrissage automatique est déclenchée ci au-dessous de la hauteur de décision (HD).

### **4). Perte de références visuelles**

- a) Opérations avec une hauteur de décision (HD) - avant la zone de toucher des roues**

Si la décision pour continuer a été prise et les références visuelles devenir insuffisante (pour la catégorie appropriée), ou la trajectoire de vol dévie de manière inadmissible, une remise des gaz doit être lancée (une remise des gaz au-dessous du (MABH), automatique ou manuel, peut avoir comme conséquence le contact avec le sol).

**b) Opérations avec et sans hauteur de décision (HD) - après la zone de toucher des roues**

Si les références visuelles sont perdues après zone de toucher des roues, une remise des gaz ne devrait pas être essayée.

Le roulement devrait être continuée avec le pilote automatique (AP) en mode de roulement avec une vitesse inférieure à la vitesse de roulement.

**5). Appels de déviation de paramètres de vol**

PARAMETERS	IF DEVIATION EXCEEDS		CALL REQUIRED
IAS	+ 10kt - 5kt		"SPEED"
RATE OF DESCENT	-1000ft/min		"SINKRATE"
PITCH ATTITUDE	10° nose up 0°(A330/340), - 2.5° (A320/321)		"PITCH"
BANK ANGLE	7°		"BANK"
LOCALIZER	EXCESS DEVIATION WARNING	1/4 DOT (PFD)	"LOCALIZER"
GLIDE SLOPE		1 DOT (PFD)	"GLIDESLOPE"

**Tableau IV.1: Appels de déviation de paramètres de vol**

Ces appels seraient normalement faits par le CM2 et reconnus par le CM2.

Cependant, n'importe quel membre d'équipage qui voit une déviation extérieure ci-dessus des limites devrait faire l'appel approprié.

Si quelconque d'entre ces limites sont excédée à la proximité de la hauteur de décision (HD), une remise des gaz devrait être considérée.

### IV.1.7) Les pannes et les actions associées

#### 1). Généralités

En général il y a trois réactions possibles à la panne de n'importe quel système, instrument ou élément pendant l'approche.

- CONTINUE l'approche aux minima prévus.
- RETOURNER à des minimum plus élevés et procèdent à un nouveau hauteur de décision (HD) (au-dessus de 1000ft).
- REMISE DES GAZ et réévaluent les capacité.

La nature de la panne et le point de son occurrence détermineront quelles sont les réactions appropriées

En règle générale, si une panne se produite au-dessus de 1000ft AGL l'approche peut être continué avec un HD plus haut, fournissant les conditions appropriées.

En règle générale, si une panne se produit au - dessus de 1000ft AGL l'approche peut être continué avec une hauteur de décision plus haute que la hauteur sélectionnée avant.

En dessous de 1000ft (et vers le bas à AH quand dans CATIII DUAL) l'occurrence de n'importe quelle panne implique une remise des gaz, et une réévaluation des capacités de système. Une autre approche peut alors être effectuée avec leurs minima appropriés pour le statut donné d'avion.

On l'a considéré comme qu'en dessous de 1000ft, il n'y a pas assez de temps disponible pour l'équipage pour exécuter la commutation nécessaire, vérifier la configuration de système, les limitations et les minima.

Dans la CATIII DUAL, généralement une panne simple (par exemple une panne de pilote automatique (AP) ou une panne de moteur) au-dessous (AH) ne nécessite pas une remise des gaz. Mais la remise des gaz est exigée si l'alarme de remise des gaz est déclenchée.

## 2). Procédures anormales

Les procédures exigées après des pannes pendant les approches de CATII ou de CATIII sont fournies dans le manuel de vol d'avion approuvé (AFM). Ces procédures ont été établies et approuvées pendant la certification de CAT II et de CAT III d'avion.

On l'a constaté qu'une simplification des procédures anormales d'AFM était souhaitable pour les opérations réelles. Les opérateurs peuvent toujours se référer à l'AFM pour l'information détaillée s'ils veulent développer leurs propres procédures anormales.

Les procédures anormales peuvent être classifiées dans deux groupes

1. Pannes menant à une descente des capacités comme montrées sur FMA et ECAM avec une alarme sonore spécifique associée (clic triple).
2. Des pannes qui ne déclenchent pas une descente des capacités mais sont signalées par d'autres effets (Flag, avertissement d'ECAM, alarmes ambre et sonores associées).

Il convient de noter que quelques pannes pourraient déclencher des avertissements d'ECAM, des alarmes et une descente des capacités.

Le FCOM décrit ce qui devrait être les réactions d'équipage aux pannes en vol.

### A) Au-dessus de 1000ft

#### \* CONDITIONS DES DESCENTE

(1) La descente de CAT 3 à CAT 2 est autorisée seulement si:

- Les actions d'ECAM sont accomplies,
- RVR est au moins égal aux minima de CATII,
- Le briefing est modifié pour inclure la procédure de CATII et HD.
- La décision à descendre est accomplie au-dessus de 1000ft AGL,

(2) La descente de CAT 2 à CAT 1 est autorisée seulement si

- Les actions d'ECAM sont accomplies,
- Au moins un FD est disponible,
- RVR est au moins égal aux minima de CAT1,
- Le briefing est modifié pour inclure la procédure de CAT 1 et HD.
- La décision à descendre est accomplie au-dessus de 1000ft AGL,

Note : le changement d'un AP à l'autre avant 1000ft AGL est autorisé.

**B) En dessous de 1000ft et au-dessus de HD (pour CAT 2 ou CAT 3 SINGLE) ou au-dessus AH (pour CAT3 DUAL) une remise des gaz doit être exécuté en cas de :**

- Activation d'ALPHA FLOOR,
- Perte d'AP (charge de cavalerie),
- Descente des capacités (clic triple),
- Alarme ambre (chimie simple),
- Panne de moteur.

### **C) À 350ft \* RA**

L'atterrissage doit être montrée sur FMA et la chaussée de piste doit être vérifié. Si la chaussée de piste est incorrecte ou la TERRE n'apparaît pas, une remise des gaz doit être exécutée.

Si les conditions permettent, et selon la politique de ligne aérienne, une approche de CAT II avec la déconnexion d'AP pas plus tard que 80ft peut être effectuée.

L'atterrissage (LAND) est montré si les modes de voie de LOC et de GS sont en activité et au moins un RA est disponible. Ces conditions doivent être obtenues pas plus tard que 350ft AGL pour permettre un atterrissage automatique satisfaisant.

Selon le profil de terrain avant la piste le mode d'atterrissage (LAND) peut apparaître à une hauteur inférieure. Ceci peut être acceptable s'il était démontré que l'atterrissage automatique est satisfaisant.

**D) A 200ft RA et ci-dessous**

N'importe quel alarme d'atterrissage automatique exige une remise des gaz immédiate.

Si les références visuelles sont suffisantes et un atterrissage manuel est possible, le pilote peut décider d'atterrir manuellement.

**E) À la hauteur d'arrondie**

Si l'arrondie n'est pas apparue sur FMA, une remise des gaz doit être exécutée.

Si les références visuelles sont suffisantes et un atterrissage manuel est possible, le commandant de bord peut décider d'accomplir l'atterrissage.

**F) Après la zone de toucher des roues**

En cas de panne de l'ANTIDERAPAGE ou l'orientation DE LA ROUE AVANT, débranchez AP et prenez le contrôle manuel.

Si le contrôle automatique de roulement n'est pas satisfaisant, débranchez AP immédiatement.

**IV.3) FORMATION ET QUALIFICATION D'ÉQUIPAGE DE CONDUITE****IV.1.8) Généralités**

L'exploitant doit s'assurer que la formation de l'équipage de conduite aux opérations par faible visibilité comprend un programme structuré de formation au sol, sur simulateur et/ou en vol. L'exploitant peut abréger le contenu de la formation, comme prescrit aux sous paragraphes (2) et (3) ci après (Schémas IV.4.1), à condition que le contenu de la formation abrégée soit acceptable par le ministre chargé de l'aviation civile.

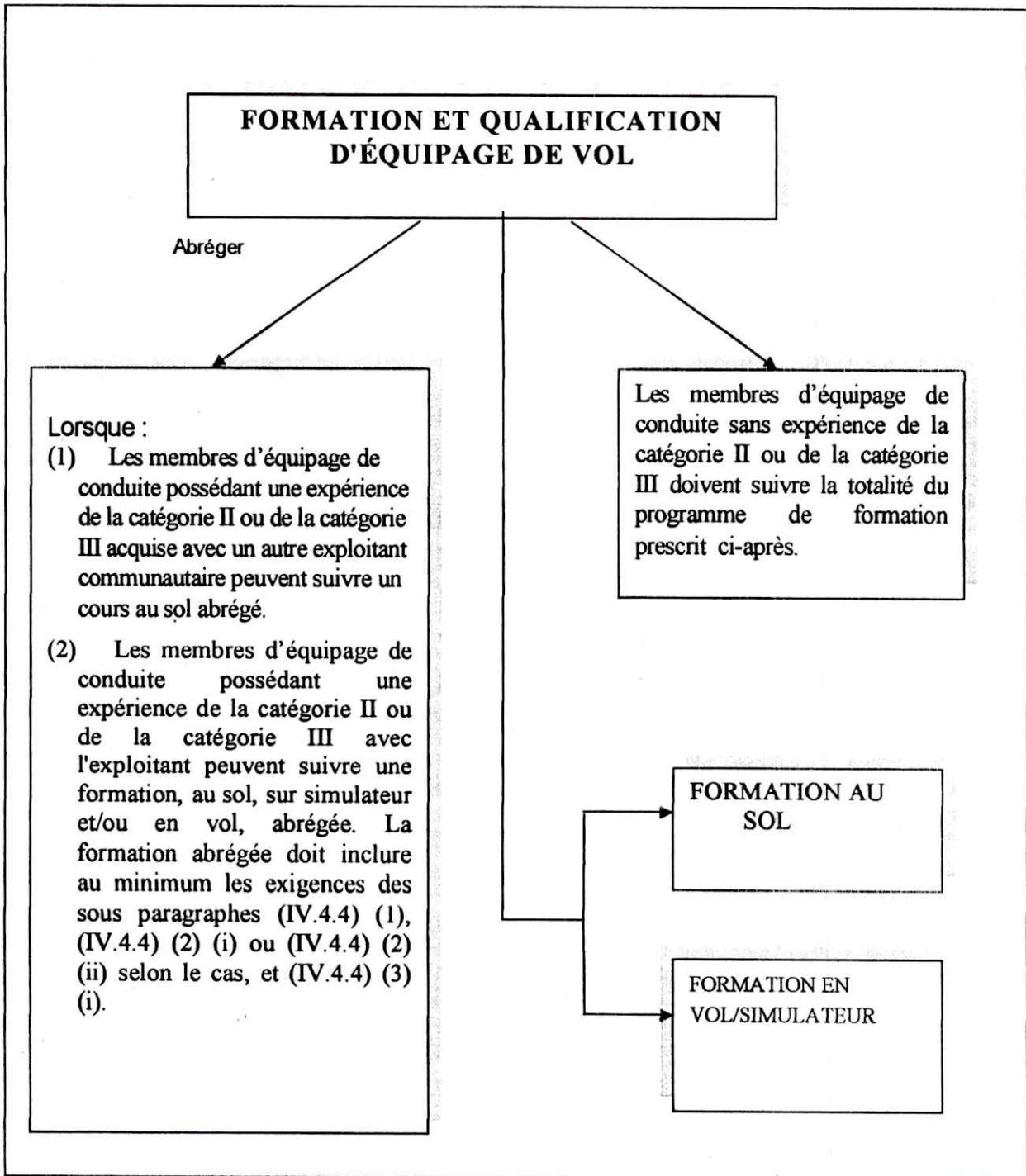


Figure IV.3 : Programme de formation et qualification d'équipage

Il est essentiel que les équipages de vol soient formés et qualifiés dans tous les aspects des opérations Tout temps approprié aux opérations voulues. Ce processus est divisé en deux parts :

- Une formation au sol.
- Une formation de vol qui peut être effectuée dans le simulateur de vol approuvé et/ou en vol.

La formation au sol et en vol doit être conduite selon les conditions du règlement opérationnel, qui sont décrites dedans

- Le Document L'OACI Tout temps n°9365/910 qui représente les conditions aéronautiques de base pour CAT II et CAT III.
- Les règlements Européens /USA

Bien que les mots et les formats de ces documents soient différents, les exigences sont tout à fait semblables.

#### **IV.1.9) Programme de formation au sol (JAA)**

Note : La plupart des sujets à couvrir pendant la formation au sol s'appliquent à la CATII et à la CAT III, donc la description qui suit n'indique pas toujours les articles qui s'appliquent à la CATII ou à la CAT III seulement. Référez-vous aux règlements de JAA si seulement une formation de CAT II est exigée.

L'exploitant doit s'assurer que la formation au sol pour les opérations par faible visibilité couvre au moins :

- (1) Les caractéristiques et limites du système ILS et/ou MLS ;
- (2) Les caractéristiques des aides visuelles ;
- (3) Les caractéristiques du brouillard ;
- (4) Les performances et limites opérationnelles du système embarqué spécifique ;

- (5) Les effets des précipitations, de la formation de givre, du cisaillement de vent et des turbulences dans les basses couches ;
- (6) Les incidences des pannes spécifiques de l'avion ;
- (7) L'utilisation et les limites des transmissomètres mesurant la RVR ;
- (8) Les principes des exigences en matière de marges de franchissement d'obstacles ;
- (9) L'identification des pannes des installations au sol et les mesures à prendre dans de telles circonstances ;
- (10) Les procédures et précautions à prendre en ce qui concerne les mouvements au sol pendant les opérations, quand la RVR est égale ou inférieure à 400 m et toutes procédures supplémentaires exigées lors d'un décollage effectué dans des conditions de visibilité inférieure à 150 m (200 m pour les avions de catégorie D);
- (11) La raison des hauteurs de décision basées sur les radioaltimètres et les effets du relief dans la zone d'approche sur les indications du radioaltimètre et sur les systèmes d'approche et d'atterrissage automatiques ;
- (12) L'importance et la raison, le cas échéant, de la hauteur d'alerte ainsi que les mesures à prendre en cas de panne éventuelle au-dessus et en dessous de la hauteur d'alerte ;
- (13) Les exigences de qualification permettant aux pilotes d'obtenir et de conserver l'autorisation d'effectuer des décollages par faible visibilité et des opérations de catégorie II ou III ;
- (14) Et l'importance d'une position assise et visuelle correcte.

**IV.1.10) Programme de formation sur simulateur et/ou en vol**

- (1) L'exploitant doit s'assurer que la formation sur simulateur et/ou en vol pour des opérations par faible visibilité inclut :

- (i) Les vérifications du bon état de fonctionnement des équipements au sol et à bord ;
  - (ii) Les effets causés par des modifications de l'état des installations au sol sur les minima;
  - (iii) La surveillance des systèmes de pilotage automatique et du niveau opérationnel du système d'atterrissage automatique en soulignant les dispositions à prendre en cas de panne de ces systèmes ;
  - (iv) Les mesures à prendre en cas de pannes comme celles des moteurs, des systèmes électriques, hydrauliques ou de pilotage ;
  - (v) Les effets des défauts connus et l'utilisation de listes minimales d'équipements;
  - (vi) Les limites d'exploitation résultant de la certification ;
  - (vii) Des indications sur les repères visuels nécessaires à la hauteur de décision, ainsi que des informations sur les écarts maximums autorisés par rapport au plan de descente ou à l'axe de piste ;
  - (viii) Et l'importance et la signification, le cas échéant, de la hauteur d'alerte ainsi que les mesures à prendre en cas de panne éventuelle au-dessus et en dessous de la hauteur d'alerte.
- (2) L'exploitant doit s'assurer que chaque membre d'équipage de conduite est formé à l'exercice des tâches qui lui sont assignées et instruit sur la coordination nécessaire avec les autres membres d'équipage. Il faudrait utiliser au maximum les simulateurs de vol.
- (3) La formation doit être divisée en plusieurs phases couvrant l'exploitation normale en l'absence de panne des équipements ou de l'avion, mais incluant l'ensemble des conditions météorologiques susceptibles d'être rencontrées et les scénarios détaillés de panne des équipements et de l'avion susceptible d'affecter les opérations de catégorie II ou III.

- (4) Si l'avion est équipé de systèmes hybrides ou autres systèmes spécifiques (tels que collimateurs de pilotage tête haute ou équipements de vision sophistiqués), les membres d'équipage de conduite doivent s'exercer à l'utilisation de ces systèmes en mode normal et anormal durant la phase d'entraînement sur simulateur.
- (5) Les procédures appropriées, en cas d'incapacité d'un membre d'équipage lors des décollages par faible visibilité et des opérations de catégorie II et III, doivent être pratiquées.
- (6) Pour les avions pour lesquels il n'existe pas de simulateur susceptible de représenter cet avion spécifique, les exploitants doivent s'assurer que la phase initiale de formation en vol portant sur les scénarios visuels des opérations de catégorie II est effectuée sur un simulateur agréé à cette fin par le ministre chargé de l'aviation civile. Une telle formation doit inclure un minimum de 4 approches. La formation et les procédures spécifiques au type doivent être effectuées sur avion.
- (7) La formation aux opérations de catégorie II et III doit au moins comprendre les exercices suivants :
  - (i) Approche utilisant les systèmes de guidage en vol, de pilotage automatique et de contrôle appropriés de l'avion jusqu'à la hauteur de décision appropriée, et incluant une transition vers le vol à vue et l'atterrissage ;
  - (ii) Approche tous moteurs en fonctionnement en utilisant les systèmes de guidage en vol, de pilotage automatique et de contrôle appropriés de l'avion, jusqu'à la hauteur de décision appropriée, suivie d'une approche interrompue ; l'ensemble sans référence visuelle extérieure ;
  - (iii) Le cas échéant, des approches utilisant les systèmes de pilotage automatique en vue d'un arrondi, atterrissage et roulement au sol automatiques ;

- (iv) Et utilisation normale des systèmes appropriés avec et sans acquisition des repères visuels à la hauteur de décision.
- (8) Les phases suivantes de la formation initiale doivent comprendre au minimum :
- (i) Approches avec panne de moteur à différents stades de l'approche ;
  - (ii) Approches avec panne d'équipements critiques (par exemple, les systèmes électriques, les systèmes de pilotage automatique, les systèmes ILS/MLS au sol ou à bord, ainsi que leurs systèmes de contrôle) ;
  - (iii) Approches où les pannes du pilote automatique à faible altitude exigent :
    - A. Soit un transfert au pilotage manuel pour effectuer l'arrondi, l'atterrissage et le roulement au sol ou l'approche interrompue ;
    - B. Soit un transfert au pilotage manuel ou à un mode automatique dégradé permettant de contrôler l'approche interrompue à la hauteur de décision ou l'atterrissage interrompu, y compris lorsqu'un toucher des roues sur la piste peut en résulter ;
  - (iv) Pannes des systèmes se traduisant par une déviation excessive du localiser et/ou du glide (radiophares d'alignement de piste et/ou de descente), à la fois au-dessus et en dessous de la hauteur de décision, dans les conditions de visibilité minimale autorisées pour l'opération. De plus si le collimateur de pilotage tête haute constitue un mode dégradé du système automatique ou si c'est l'unique mode d'arrondi la reprise en main pour un atterrissage manuel doit être effectuée ;
  - (v) Et pannes et procédures spécifiques au type ou variante d'avion.
- (9) Le programme de formation doit prévoir un entraînement pratique aux erreurs de manipulation exigeant un retour vers des minima supérieurs.
- (10) Le programme de formation doit également porter sur le pilotage de l'appareil, lorsqu'une panne survenant durant une approche de précision de catégorie III avec un système passif après panne, se traduit par une

déconnexion du pilote automatique à, ou en dessous de, la hauteur de décision, dès lors que la dernière RVR transmise est inférieure ou égale à 300 m.

- (11) Dans le cadre de décollages effectués avec des RVR égales ou inférieures à 400 m, la formation doit couvrir les pannes de systèmes et de moteurs se traduisant par la poursuite ou l'abandon du décollage.

#### **IV.1.11) Stage d'adaptation pour les opérations de CAT II et III**

L'exploitant doit s'assurer que chaque membre d'équipage de conduite suit la formation suivante aux procédures par faible visibilité, lors de l'adaptation à un autre type ou variante d'avion avec lequel des opérations de catégorie II et catégorie III seront effectuées.

L'expérience exigée de chaque membre d'équipage de conduite pour entreprendre une formation abrégée figure aux sous paragraphes (IV.4.1) (2) et (IV.4.1) (3) ci-dessus:

##### **(1) Formation au sol**

Les exigences appropriées requises au sous paragraphe (b) ci-dessus, en tenant compte de la formation et de l'expérience acquises par le membre d'équipage de conduite en catégorie II et catégorie III.

##### **(2) Formation sur simulateur et/ou en vol.**

- (i) Un minimum de 8 approches et/ou atterrissages sur un simulateur agréé à cet effet.
- (ii) En cas d'absence de simulateur susceptible de représenter cet avion spécifique, il est exigé un minimum de 3 approches, dont au moins la remise de gaz sur l'avion.
- (iii) Une formation complémentaire appropriée si des équipements spéciaux sont exigés, tels que collimateur de pilotage tête haute ou équipement EVS.

**(3) Qualification des membres d'équipage de conduite**

Les qualifications des membres d'équipage de conduite sont particulières à chaque exploitant et au type d'avion utilisé.

- (i) L'exploitant doit s'assurer que chaque membre équipage de conduite subit un contrôle avant d'exécuter des opérations de catégorie II et catégorie III.
- (ii) Le contrôle prescrit au sous paragraphe (i) ci-dessus peut être remplacé par l'exécution satisfaisante de l'entraînement sur simulateur et/ou en vol prescrit au sous paragraphe (d)(2) ci-dessus.

**(4) Vol en ligne supervisé**

L'exploitant doit s'assurer que chaque membre d'équipage de conduite exécute les vols en ligne supervisés suivants :

- (i) Pour la catégorie II, lorsqu'un atterrissage en mode manuel est exigé, un minimum de 3 atterrissages avec déconnexion du pilote automatique.
- (ii) Pour la catégorie III, un minimum de 3 atterrissages en mode automatique, cependant un seul atterrissage automatique est exigé lorsque l'entraînement prescrit au sous paragraphe (d)(2) ci-dessus a été conduit sur un simulateur de vol pouvant dispenser une formation à temps de vol zéro.

**IV.1.12) Expérience de commandement et sur le type**

Avant de commencer des opérations de catégorie II ou III, les exigences complémentaires suivantes sont applicables aux commandants de bord, ou aux pilotes à qui la conduite du vol a été déléguée n'ayant pas l'expérience du type d'avion considéré:

- (1) 50 heures de vol ou 20 étapes sur le type d'avion considéré, y compris les vols en ligne sous supervision ;
- (2) Et 100 m doivent être ajoutés à la RVR minimale applicable aux opérations de catégorie II ou III, à moins qu'il n'ait été préalablement qualifié chez un

exploitant communautaire, pour des opérations de catégorie II ou III, jusqu'à ce qu'un total de 100 heures de vol ou 40 étapes, y compris les vols en ligne sous supervision, ait été accompli sur le type ;

- (3) Le ministre chargé de l'aviation civile peut décider d'une réduction des exigences d'expérience de commandement ci-dessus, pour des membres d'équipage de conduite possédant une expérience antérieure de commandement en catégorie II et catégorie III.

#### **IV.1.13) Entraînement et contrôles périodiques**

- (1) L'exploitant doit s'assurer que, en accord avec l'entraînement périodique et les contrôles hors-ligne de l'exploitant, la connaissance d'un pilote et sa capacité à effectuer les tâches associées à la catégorie particulière d'opération pour laquelle il est autorisé, sont vérifiées. Le nombre requis d'approches au cours de la période de validité du contrôle hors-ligne de l'exploitant doit être au minimum de trois, l'une d'elles pouvant être remplacée par une approche et un atterrissage dans l'avion en utilisant les procédures approuvées de catégorie II ou III. Une approche interrompue devrait être effectuée durant la conduite du contrôle hors-ligne de l'exploitant. Si l'exploitant est autorisé à effectuer des décollages avec une RVR de moins de 150/200 m, au moins un décollage faible visibilité (LVTO) avec les minima applicables les plus faibles devrait être effectué durant le contrôle hors-ligne de l'exploitant.
- (2) Pour les opérations de catégorie III, l'exploitant doit utiliser un simulateur de vol.
- (3) L'exploitant doit s'assurer que, pour les opérations de catégorie III sur des avions équipés d'un système de contrôle du vol passif après panne, une approche interrompue est effectuée au moins une fois pendant la période couverte par trois contrôles hors-ligne consécutifs de l'exploitant comme résultat d'une panne du pilote automatique à, ou en dessous de, la hauteur de décision, la dernière indication de RVR étant égale ou inférieure à 300 m.

- (4) Le ministre chargé de l'aviation civile peut autoriser l'entraînement et le contrôle périodique pour les opérations de catégorie II et les décollages faible visibilité (LVTO) sur un type d'avion, dès lors qu'il n'existe aucun simulateur agréé disponible pour représenter cet avion spécifique ou un remplaçant acceptable.

Note : L'expérience récente pour les LVTO et les opérations de catégorie II/III fondée sur les approches automatiques est maintenue par l'entraînement et le contrôle périodique.

#### **IV.4) PROGRAMME DE MAINTENANCE**

Une procédure de maintenance de l'ensemble des éléments constitutifs du système de guidage et de pilotage devra être établie par l'exploitant en liaison avec le constructeur, et agréée par le Ministre des Transports (DACM).

L'entretien de l'équipement, assuré selon la procédure ainsi définie, devra contribuer au maintien d'un niveau de fiabilité suffisant.

Pendant une période d'au moins un an après que le système de guidage et de pilotage a satisfait à la démonstration opérationnelle, l'exploitant fournira au Ministre des Transports un compte rendu mensuel (catégorie III) ou trimestriel (catégorie II) précisant :

1. le nombre total d'approches satisfaisantes pour lesquelles a été utilisée la totalité du matériel de bord répondant à la catégorie II ou III, que ces approches aient été effectuées en conditions de visibilité réelle ou simulée (par type d'avion).
2. Le nombre total d'approches non satisfaisantes et la cause de ces échecs.

#### **IV.5) DEMONSTRATIONS OPERATIONNELLES.**

Un opérateur doit montrer qu'il peut effectuer des opérations de CATII ou de CATIII avec le taux de succès et le niveau appropriés de la sécurité. À cette fin, l'exploitant doit, par un dossier dûment constitué :

- Permettre de déterminer ou valider l'utilisation et l'efficacité des systèmes de guidage en vol de l'appareil, de la formation, des procédures des équipages de conduite, du programme de maintenance;
- Permettre un contrôle du niveau de sécurité démontré lors de la certification.

Les démonstrations peuvent être effectuées lors d'opérations en ligne, ou lors de tout autre vol au cours duquel les procédures de l'exploitant sont utilisées.

#### **IV.1.14) Approche et atterrissage réussis**

##### **1). Définition de l'approche réussie**

Une approche peut être considérée réussie si :

- De 500 ft jusqu'au début de l'arrondi,
  - a) la vitesse est maintenue comme spécifié à l'ACJ-AWO 231, paragraphe 2 "Contrôle de la vitesse" ;
  - b) et aucune panne du système pertinent n'intervient ;
- et, de 300 ft jusqu'à la DH,
  - a) aucune déviation excessive n'intervient ;
  - b) et aucune alarme centrale (si installée) ne donne un ordre de remise des gaz.

##### **2). Définitions d'un atterrissage réussi**

Un atterrissage automatique peut être considéré réussi lorsque :

- a) Aucune panne du système pertinent n'intervient ;
- b) Aucune panne d'arrondi n'intervient ;
- c) Aucune panne de décrochage (si installé) n'intervient ;

- d) Longitudinalement, le toucher s'effectue au-delà d'un point situé sur la piste 60 m après le seuil et avant la fin des feux d'aire de toucher (900 m au seuil) ;
- e) Latéralement, le toucher avec le train extérieur n'est pas au-delà du bord des feux de L'aire de toucher ;
- f) Le taux de descente n'est pas excessif ;
- g) L'angle de roulis ne dépasse pas un angle de roulis limite ;
- h) Et aucune panne ni déviation de roulement (si installé) n'intervient.

**NOTE :**

Les approches non réussies à cause des facteurs suivants peuvent être exclues de l'analyse :

- (a) Facteurs liés aux services de la circulation aérienne. Les exemples comprennent les situations au cours desquelles le vol est guidé trop près du point d'approche pour capturer de manière appropriée le localiser ou l'angle d'approche (glide slope), un manque de protection des aires sensibles de l'ILS, ou des demandes d'interruption de l'approche par les services de la circulation aérienne.
- (b) Signaux erronés d'aides à la navigation. Des irrégularités des aides à la navigation (par ex. le localiser ILS), telles que celles causées par d'autres avions au roulage, survolant l'aide à la navigation (antenne).
- (c) Autres facteurs. Tout autre facteur qui pourrait affecter la réussite d'opérations de catégorie II/III et qui est clairement perceptible par l'équipage de conduite devrait être signalé.

**IV.1.15 Rassemblement des données**

Pour les démonstrations opérationnelles. Chaque postulant doit développer une méthode de collecte des données (par ex. un formulaire à remplir par l'équipage de conduite) pour enregistrer les performances en approche et atterrissage. Les données

résultantes et un résumé des données de démonstration devront être disponibles pour évaluation par l'Autorité.

### **1). Les rapports d'équipage**

Selon le document JAR OPS, les données à rapporter sont :

- Aérodrome et piste utilisés;
- Les conditions météorologiques;
- Temps;
- Adéquation de contrôle de vitesse,
- Tout état de déséquilibre pendant le dégagement de système de contrôle de pilote automatique,
- Les capacités de système de contrôle de pilote automatique, du directeur de vol et des données brutes,
- Indication de la position de l'avion par rapport à l'axe d'ILS en descendant par 100ft (30m),
- Position du point d'atterrissage,
- Raison de la panne menant à l'approche interrompue.

### **2). Des données enregistrer automatiquement (pour HD < 50 ft ou sans HD)**

Selon le JAR OPS, les données à enregistrer automatiquement sont :

- Déviation de radiophare d'alignement de piste au point d'atterrissage;
- Temps d'arrondi,
- Date de descente au point d'atterrissage,
- Angle d'inclinaison, et l'assiette longitudinale au point d'atterrissage,
- Perte de vitesse dans l'arrondi,

- Déviation maximum pendant le roulement au sol (pour l'avion avec un système de guidage automatique au sol pour les opérations sans HD).

**Auto-Approach and Auto-Land Performance**

Model Type \_\_\_\_\_

A/C #	Operator	Employee #	File #	Date
Airport	Runway	Conditions CAT I CAT II CAT III	Wind Dir/Spd	ATIS Runway Pre-landing Checklist Unobscured View CATP

The Auto-Approach Auto-Land was:  
 Successful  Unsatisfactory

If Unsatisfactory, give brief explanation below: \_\_\_\_\_

Auto-Land Touchdown Error in 1000 feet to 2000 feet down:  
 1000 feet: \_\_\_\_\_  
 2000 feet: \_\_\_\_\_

**SECTION II - Complete ONLY if Auto-Approach or Auto-Land was UNSUCCESSFUL**

If the Approach was unsatisfactory, is the error in:  
 Airframe Configuration / Failure  
 Control, Faculty / Procedure  
 ATIS Information  
 Other (Specify): \_\_\_\_\_

LOCALIZER (L) AND GLIDESLOPE (GS) SLOPE (IN %)

OUTER			MIDDLE			INNER		
L	R	GS	L	R	GS	L	R	GS
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

If the approach was unsatisfactory, the altitude was \_\_\_\_\_ A.MSL

UNSAT. COMMENTS: \_\_\_\_\_

Figure IV.4: La forme des rapports d'équipage

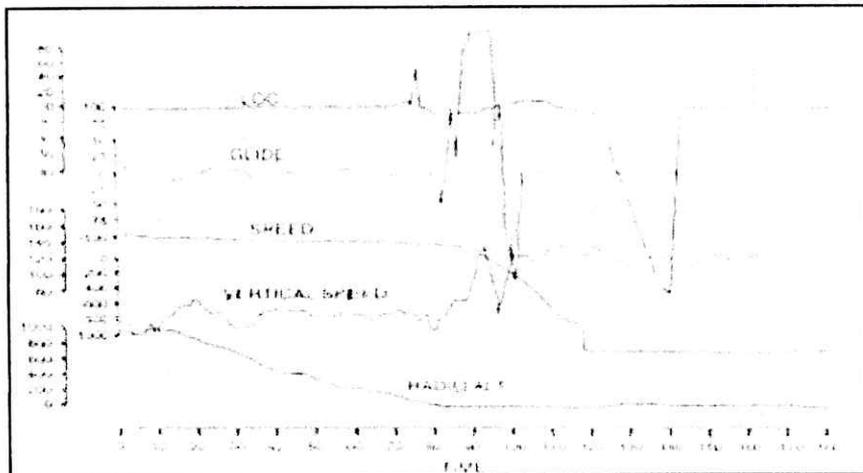


Figure IV.5: Données enregistrés automatiques

**IV.1.16) Démonstration opérationnelle complète**

Si l'exploitant possède différentes variantes du même type d'avion utilisant des commandes de vol et des systèmes d'affichage identiques, ou des commandes de vol et des systèmes d'affichage différents sur un même type d'avion, l'exploitant doit montrer que les différentes variantes ont des performances satisfaisantes, mais ne

sera pas tenu d'effectuer une démonstration opérationnelle complète pour chaque variante. L'Autorité peut aussi accepter une réduction du nombre d'approches et d'atterrissages sur la base de l'expérience acquise par un autre exploitant détenteur d'un CTA délivré conformément à l'OPS 1 et utilisant le même type ou variante d'appareil et les mêmes procédures.

Une description d'un processus opérationnelle de démonstration typique conformément avec les règlements de JAR OPS 1 est montrée ci-dessous.

⇒ **Processus opérationnel de démonstration**

**A. Hauteur de décision 200 - 50ft**

Le type d'avion devrait être exploité pendant une période au moins de 6 mois avec un HD égale à 200ft ou plus, en utilisant les procédures opérationnelles et d'entretien, qui sont prévues pour être utilisées, quand le HD est diminué. Pendant cette période un rapport de pilote devrait être obtenu pour chaque approche. Ces rapports devraient être analysés et un résumé de ce compte rendu doit être publiés à l'autorité.

Ce rapport devrait prouver que, à un niveau de sécurité de 90%, 95% d'approches effectuées avec un HD égale à (200 - 50ft) seraient réussis. En l'absence de pannes ceci a pu être démontré avec en général 30 approches.

**B. Hauteur de décision en dessous de 50ft ou sans hauteurs de décision**

Pendant une période qui ne devrait pas normalement être moins de 6 mois le type d'avion devrait être exploiter avec HD de 50ft ou plus, en utilisant le système opérationnel et les procédures d'entretien, qui sont prévus pour être utilisés, lorsque la HD est inférieure à 50 ft, ou il n'y a aucune hauteurs de décision.

Au moins 100 approches et atterrissages devront être accomplis sauf indications contraires de l'Autorité.

Les sources de données qui sont recueillies pendant la démonstration opérationnelle devraient être distribuées à travers la flotte de l'opérateur.

Si l'atterrissage automatique est prévu à un aéroport avec un profil particulier de terrain avant le seuil de piste ou avec des caractéristiques particulières, les performances de système devraient être conformes au CATI ou avec des meilleures conditions météorologiques avant de commencer des opérations de CATII ou de CATIII.

#### **IV.1.17) Démonstration opérationnelle réduite**

La démonstration opérationnelle comme décrit ci-dessus n'est pas entièrement exigée dans les cas énumérés ci-dessous

- L'opérateur a une expérience précédente dans des opérations de CATII ou de CATIII avec des différentes variantes du même type d'avion utilisant des commandes de vol et des systèmes d'affichage identiques.
- Le type d'avion a été déjà approuvé pour des opérations de CATII ou de CATIII pour un autre opérateur par n'importe quel autre état de JAA.

Quand un opérateur a été approuvé dans un pays pour des opérations de CATII ou de CATIII, il n'est pas généralement requis d'accomplir la démonstration complémentaire si l'opérateur applique des opérations Catégorie II ou III dans un autre pays de JAA. Avec son application l'opérateur peut devoir joindre la preuve de l'approbation initiale par ses autorités nationales et une copie du dossier d'approbation.

#### **IV.6) CONTRÔLE CONTINU**

Ce paragraphe s'applique aux opérateurs déjà autorisés pour des opérations de CATII ou de CAT III. Après obtention de l'autorisation, l'opérateur doit continuer à fournir des rapports de service en ligne.

Ces rapports doivent inclure l'information suivante :



langage de programmation, il nous offre tous les avantages de la Programmation Orientée Objet (POO).

Pour adapter DELPHI au puissant modèle de composant, BORLAND ajouta au langage des nouveaux mots clés. Et c'était la bonne méthode d'implémenter le développement rapide.

Le résultat de ce travail est un langage qui a permis d'effectuer un programme sans être des experts en programmation.

#### **IV.1.19) Pourquoi on a choisi Delphi**

Comme on l'a expliqué, Delphi est un logiciel de développement rapide RAD, conçu par Borland pour développer de puissantes applications sous Windows avec un minimum de programmation.

Il permet de produire des programmes Windows plus vite et plus facilement car il est plus performant, et répond mieux à nos besoins d'utilisation, comme il répond mieux aux facteurs suivants :

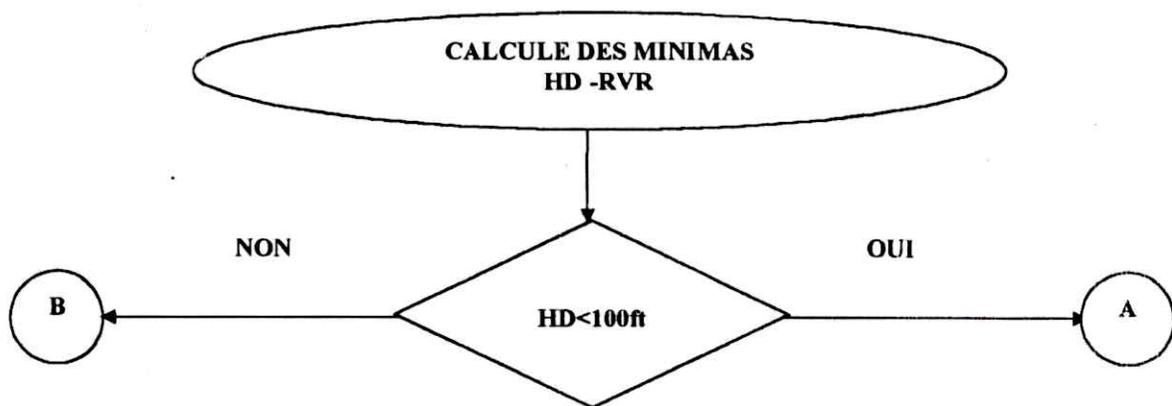
- Système de développement visuel et professionnel se présentant comme un puissant outil de création d'applications sous windows.
- Outil d'avenir en ce qui concerne le développement orienté objets.
- Le langage assembleur (l'instruction ASM) est très maniable pour la commande et la communication avec les périphériques extérieurs.

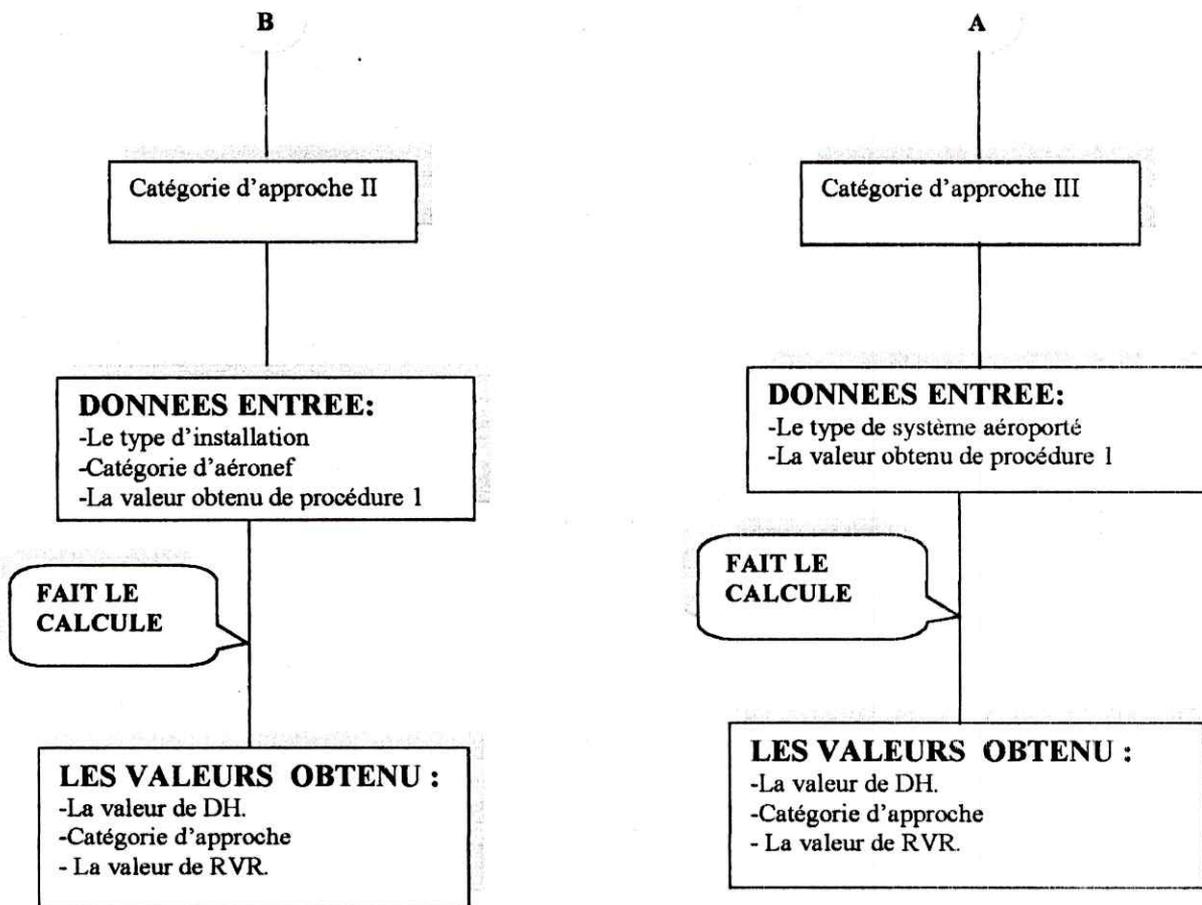
#### **IV.1.20) Les composants utilisés pour notre application**

- TImage: TImage affiche une image graphique.
- TSpeedButton: TSpeedButton est un bouton utilisé pour exécuter des commandes ou définir des modes.
- TBitBtn : TBitBtn est un contrôle bouton poussoir qui peut contenir une image.
- TTimer : TTimer encapsule les fonctions de timer de l'API Windows.
- TEdit: TEdit encapsule un contrôle de saisie monoligne Windows.

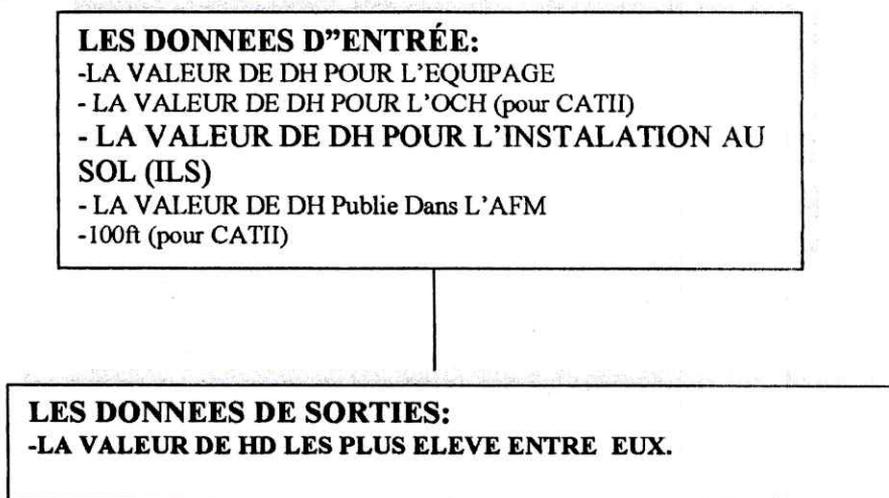
- Ttable : TTable encapsule une table de base de données
- Tlabel : TLabel est un contrôle non-fenêtré qui affiche du texte dans une fiche. Ce texte peut être utilisé pour libeller un autre contrôle et peut attribuer la focalisation à ce contrôle quand l'utilisateur saisit un raccourci clavier.
- TgroupBox : TGroupBox représente une boîte groupe Windows.
- Tpanel : TPanel implémente un contrôle volet générique
- Tshape : TShape représente une forme géométrique pouvant être dessinée dans une fiche.

#### IV.1.21) Organisation générale





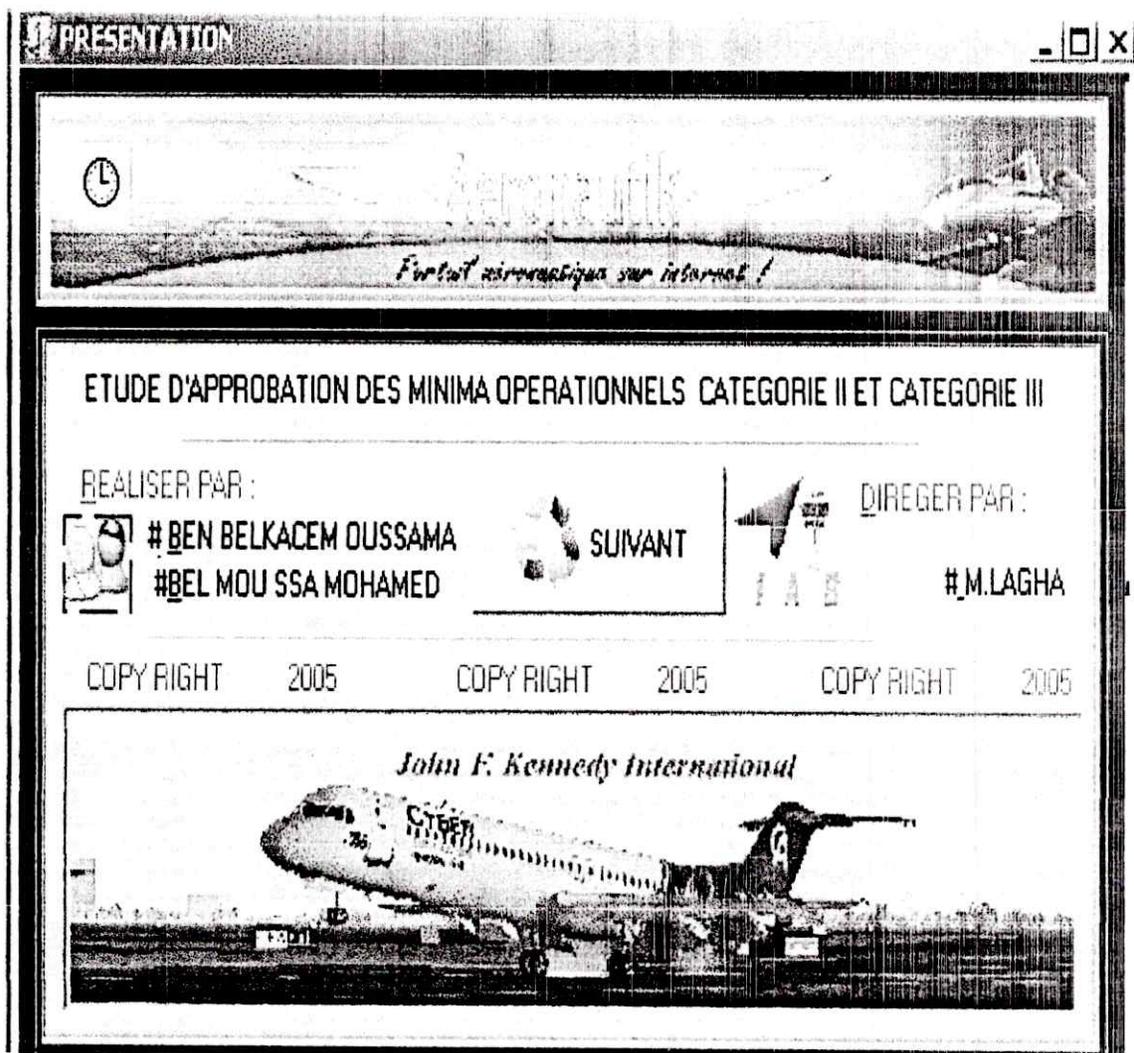
**PROCEDURE 1**



IV.1.22) Description du logiciel

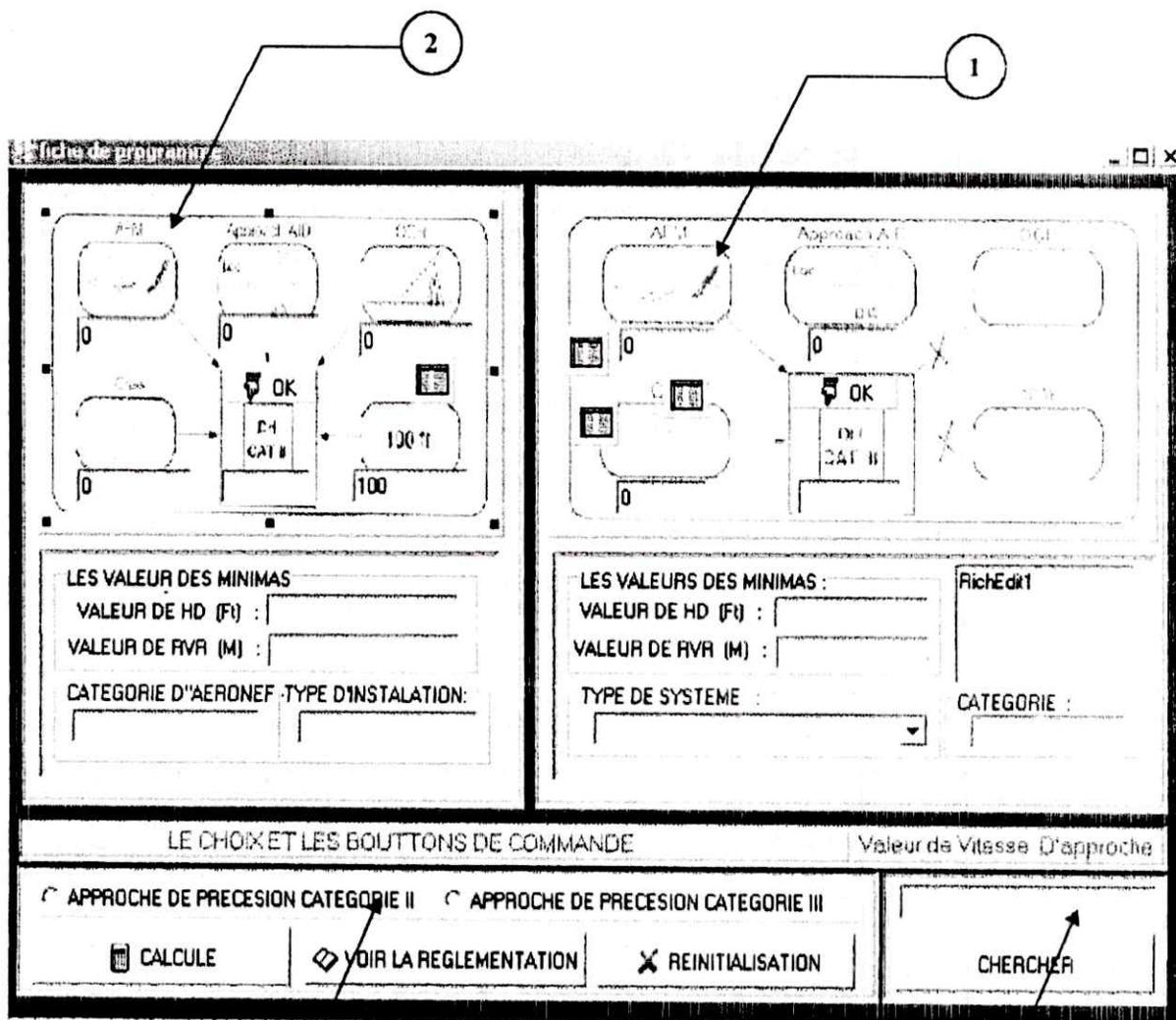
Notre programme contient deux interfaces:

1. Interface de présentation



2-Interface de calcul

La fiche de calcul comprend les éléments cite ci-dessous :



1. La partie de Catégorie II
2. La partie de Catégorie III
3. La partie de calcul de la catégorie d'aéronefs
4. La partie de choix de type de la catégorie

**IV.8) CONCLUSION**

D'une manière générale, Le processus d'approbation c'est un ensemble de procédures et d'exigences qui doivent être respectées par chaque exploitant et qui seront approuvées par les autorités compétentes a fin de maintenir un niveau de sécurité souhaité pour les approches et les atterrissages dans des conditions de faible visibilité.

Ces exigences et procédures qui sont prises en considération pour l'approbation de CAT II et III sont énumérées ci-dessous :-

1. Les caractéristiques et les performances avion ;
2. La formation et les procédures des équipages de conduite;
3. L'environnement au sol, ainsi que la conception, la précision, l'entretien et l'utilisation de l'équipements au sol et les systèmes de guidage;
4. Les procédures de formation, de qualification des équipages de conduite;
5. Le programme de maintenance ;
6. Les minima d'aérodrome.

	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>Conclusion Générale</b>	Page 115

## *Conclusion Générale*

L'étude présente traite des exigences des études d'approbation des minima opérationnels. La phase d'atterrissage avec une visibilité très faible nous a permis de comprendre le but de la réglementation qui est celui de la sécurisation du transport.

D'autre part, la réalisation de ce travail nous a permis de concrétiser les connaissances que nous avons acquises durant notre cycle d'études, et ceci notamment dans le domaine de la réglementation applicable au niveau des opérations aériennes.

Comme nous avons eu accès aux types d'opérations de faible visibilité, cela nous a permis de nous familiariser avec les différentes modes d'exécution utilisées dans ce type d'opération, et de prendre réellement connaissance sur les différentes procédures liées a ce type d'opération, ainsi sur les installations disposées et les systèmes embarqués, et le caractère de conception et d'exploitation des aérodromes pour effectuer ces opérations avec un niveau de sécurité élevé.

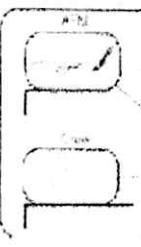
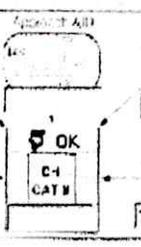
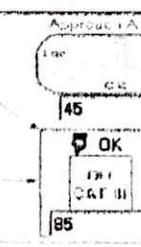
Cette étude nous a permis aussi de connaître la façon d'appliquer la réglementation et l'acheminement de cette dernière dans les domaines d'opération afin de délivrés une autorisation exploitable ou un certificat d'exploitation.

En fin, nous espérons que ce modeste travail constituera une assez bonne base pour d'éventuelles améliorations.

## APPLICATION POUR LES OPERATIONS DE CATEGORIE III

### I.1. LA VALEUR DE HD EST REGLEMENTAIRE

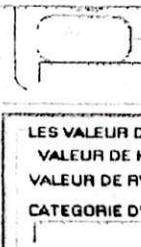
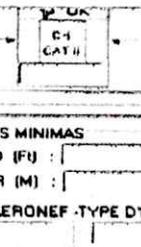
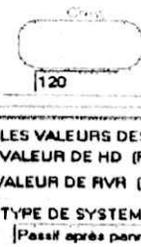
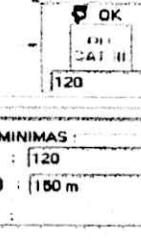
**FICHE DE CALCUL**

<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="OK"/>  <b>C-1 CAT II</b> </p> <p style="text-align: right;">       100' / 100     </p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="OK"/>  <b>C-1 CAT III</b> </p> <p style="text-align: right;">       85' / 150     </p>	
<p><b>LES VALEUR DES MINIMAS</b></p> <p>VALEUR DE HD (Ft) : _____</p> <p>VALEUR DE RVR (M) : _____</p> <p>CATEGORIE D'AERONEF - TYPE D'INSTALLATION:</p>	<p><b>LES VALEURS DES MINIMAS :</b></p> <p>VALEUR DE HD (Ft) : 85</p> <p>VALEUR DE RVR (M) : 150 m</p> <p>TYPE DE SYSTEME : <input type="text" value="Passif après panne"/></p> <p>CATEGORIE : III B</p>	
LE CHOIX ET LES BOUTONS DE COMMANDE		Valeur de Vitesse D'approche
<input type="radio"/> APPROCHE DE PRECISION CATEGORIE II <input checked="" type="radio"/> APPROCHE DE PRECISION CATEGORIE III		<input type="button" value="CHERCHER"/>
<input type="button" value="CALCULE"/>	<input type="button" value="VOIR LA REGLEMENTATION"/>	<input type="button" value="X REINITIALISATION"/>

### I.2. LA VALEUR DE HD N'EST PAS REGLEMENTAIRE (DH>100)

**Project**

**VERIFIEZ LA VALEUR DE HD "voir le reglement". minimum de cat III**

<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="OK"/>  <b>C-1 CAT II</b> </p> <p style="text-align: right;">       100' / 100     </p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="OK"/>  <b>C-1 CAT III</b> </p> <p style="text-align: right;">       120' / 120     </p>	
<p><b>LES VALEUR DES MINIMAS</b></p> <p>VALEUR DE HD (Ft) : _____</p> <p>VALEUR DE RVR (M) : _____</p> <p>CATEGORIE D'AERONEF - TYPE D'INSTALLATION:</p>	<p><b>LES VALEURS DES MINIMAS :</b></p> <p>VALEUR DE HD (Ft) : 120</p> <p>VALEUR DE RVR (M) : 150 m</p> <p>TYPE DE SYSTEME : <input type="text" value="Passif après panne"/></p> <p>CATEGORIE : III B</p>	
LE CHOIX ET LES BOUTONS DE COMMANDE		Valeur de Vitesse D'approche
<input type="radio"/> APPROCHE DE PRECISION CATEGORIE II <input checked="" type="radio"/> APPROCHE DE PRECISION CATEGORIE III		<input type="button" value="CHERCHER"/>
<input type="button" value="CALCULE"/>	<input type="button" value="VOIR LA REGLEMENTATION"/>	<input type="button" value="X REINITIALISATION"/>



# ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II/ CAT III

Date : juin 2005

## ANNEXE

### I-APPLICATION POUR LES OPERATIONS DE CATEGORIE II

#### I.1. LA VALEUR DE HD EST REGLEMENTAIRE

LES VALEURS DES MINIMAS  
VALEUR DE HD (F) : 200  
VALEUR DE RVR (M) : 450 m  
CATEGORIE D'AERONEF - TYPE D'INSTALLATION:  
D 200

LES VALEURS DES MINIMAS :  
VALEUR DE HD (F) :  
VALEUR DE RVR (M) :  
TYPE DE SYSTEME : CATEGORIE :

LE CHOIX ET LES BOUTONS DE COMMANDE

APPROCHE DE PRECISION CATEGORIE II  APPROCHE DE PRECISION CATEGORIE III

145

#### I.2. LA VALEUR DE HD N'EST PAS REGLEMENTAIRE (DH<100 et DH>200)

VERIFIEZ LA VALEUR DE HD "voir la reglement", minimum de catII

LES VALEURS DES MINIMAS  
VALEUR DE HD (F) :  
VALEUR DE RVR (M) :  
CATEGORIE D'AERONEF - TYPE D'INSTALLATION:  
D

LES VALEURS DES MINIMAS :  
VALEUR DE RVR (M) :  
TYPE DE SYSTEME : CATEGORIE :

LE CHOIX ET LES BOUTONS DE COMMANDE

APPROCHE DE PRECISION CATEGORIE II  APPROCHE DE PRECISION CATEGORIE III

145

 D A B	<b>ETUDE D'APPROBATION DES MINIMA OPERATIONNELS DE CAT II / CAT III</b>	Date : juin 2005
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	

# BIBLIOGRAPHIE

D A B

