



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

DIRECTION DE LA CIRCULATION AERIENNE MILITAIRE

INSTRUCTION

N° 1350 / DIRCAM

RELATIVE

A

**L'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES
DE DEPART, D'ARRIVEE, D'ATTENTE, D'APPROCHE AUX
INSTRUMENTS, DES MINIMUMS OPERATIONNELS
ASSOCIES
ET A LA PRESENTATION DES CARTES ASSOCIEES.**

*La présente instruction entre en vigueur à compter du 1^{er} janvier 2010
Elle annule et remplace l'instruction N° 1350/DIRCAM du 05 octobre 2005*

A Taverny, le **17 NOV. 2009**

Le général de brigade aérienne Philippe ADAM
Directeur de la Circulation aérienne militaire



APPROBATION DU DOCUMENT

	Nom et qualité	Visa
Auteurs	CF Bernard BASTIER Chef de la section réglementation	
	CNE Philippe BIZET Adjoint au chef de la section réglementation	
Vérificateur	CF Laurent DUBAU Sous directeur réglementation	
Approbateur	GBA Philippe ADAM Directeur de la circulation aérienne militaire	

DIFFUSION DE L'INSTRUCTION

Dans un souci d'économie, de préservation de l'environnement et de réactivité, la présente instruction n'est distribuée que sous forme électronique disponible :

- sur le site Internet de la DIRCAM à l'adresse « www.dircam.air.defense.gouv.fr/dia » ;
- sur Intradef à l'adresse « www.dircam.air.defense.gouv.fr » ;
- sur le cédérom DIRCAM distribué aux abonnés de la documentation DIRCAM



La Direction de la circulation aérienne militaire est un organisme certifié ISO 9001-2008



SOMMAIRE

APPROBATION DU DOCUMENT	II
SUIVI DES MODIFICATIFS	III
PREAMBULE	VII
LISTE DES TEXTES DE REFERENCE	VIII
GLOSSAIRE	X
PRINCIPALES ABREVIATIONS UTILISEES	XIII
TITRE I : CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES	2
CHAPITRE 1. – MODALITES PRATIQUES D'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES	2
I.1.1. – Généralités	2
I.1.2. – Critères d'établissement des procédures	2
I.1.3. – Mise à l'étude d'une procédure	3
I.1.4. – Etablissement d'une procédure	3
I.1.5. – Consultations	5
I.1.6. – Contrôle en vol	5
I.1.7. – Vérification	5
I.1.8. – Validation	6
I.1.9. – Approbation	6
I.1.10. – Mise en vigueur	6
I.1.11. – Suivi	7
CHAPITRE 2. – COMPETENCES DES CONCEPTEURS DE PROCEDURES	8
I.2.1. – Définition	8
I.2.2. – Niveau de compétence	8
I.2.3. – Formation	8
TITRE II : CRITERES D'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS	12
1 ^{ère} PARTIE : PROCEDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS POUR AVIONS CONVENTIONNELS	12
2 ^{ème} PARTIE : PROCEDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS POUR AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAINEMENT	13
CHAPITRE 1. – CRITERES GENERAUX	13
II.ii.1.1. – Généralités	13
II.ii.1.2. – Repères – Aires de protection – Raccords	13
II.ii.1.3. – Altitude/hauteur minimale de sécurité	14
II.ii.1.4. – Segment d'approche initiale	14
II.ii.1.5. – Segment d'approche intermédiaire	14
II.ii.1.6. – Segment d'approche finale	14
II.ii.1.7. – Segment d'approche interrompue	15
II.ii.1.9. – Manœuvre a vue libre (MVL)	15
CHAPITRE 2. – PROCEDURES PARTICULIERES D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS	16
II.ii.2.1. – ILS	16
II.ii.2.2. – Procédures radar	16
CHAPITRE 3. – AIRE DE PROTECTION DE L'ATTENTE	19
CHAPITRE 4. – PROCEDURES DE DEPART AUX INSTRUMENTS	19
II.ii.4.1. – Généralités	19
3 ^{ème} PARTIE : CRITERES POUR L'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES DE NAVIGATION DE SURFACE	26
CHAPITRE 1. – CONCEPT RNAV	26
II.iii.1.1. – Généralités	26
II.iii.1.2. – Spécifications de navigation	26
II.iii.1.3. – RNAV/GNSS	27
CHAPITRE 2. – AVIONS CONVENTIONNELS ET HELICOPTERES	27
II.iii.2.1. – Codage des bases de données de navigation	27
II.iii.2.2. – Types de code parcours-extremité	28
CHAPITRE 3. – AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAINEMENT	32
II.iii.3.1. – Généralités	32
II.iii.3.2. – XTT, ATT et demi largeur d'aire	33

II.iii.3.3. – Longueur minimale d'un segment limité par deux points de cheminement	35
II.iii.3.4. – Protection des virages et évaluation des obstacles.....	40
II.iii.3.5. – Construction de procédures INS-GNSS avec configuration en T ou en Y	43
II.iii.3.6. – Altitude /hauteur d'arrivée en région terminale.....	45
4 ^{ème} PARTIE : PROCEDURES D'APPROCHE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS POUR	
HELICOPTERES	53
CHAPITRE 1. – CRITERES GENERAUX.....	53
II.iv.1.1. – Généralités	53
II.iv.1.6. – Segment d'approche finale	54
II.iv.1.7. – Segment d'approche interrompue.....	54
II.iv.1.8. – Manoeuvre a vue imposée (VPT)	54
II.iv.1.9. - Manoeuvre a vue libre (MVL).....	54
II.iv.1.10. - PROCEDURES VOR, NDB ET TACAN.....	54
CHAPITRE 2. – CRITERES POUR L'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES DE DEPART AUX	
INSTRUMENTS POUR LES HELICOPTERES.....	55
5 ^{ème} PARTIE : SEPARATION STRATEGIQUE DES TRAJECTOIRES AUX INSTRUMENTS VIS-	
A-VIS DES ESPACES.....	56
TITRE III : DETERMINATION DES MINIMUMS OPERATIONNELS D'AERODROME	58
CHAPITRE 1. – GENERALITES.....	58
CHAPITRE 2. – MINIMUMS OPERATIONNELS D'AERODROMES APPLICABLES AUX	
AVIONS CONVENTIONNELS ET AUX AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAINEMENT	59
III.2.1. – Classification des avions.....	59
III.2.2. – Minimums de décollage.....	59
III.2.3. – Opérations d'approche de catégorie 1, APV et classique	61
III.2.4. – Approche de précision - opérations de catégorie II et approches de catégorie II hors	
normes (réservé exclusivement aux avions conventionnels)	67
III.2.5. – Approche de précision - opérations de catégorie III (réservé exclusivement aux avions	
conventionnels).....	69
III.2.6. – Manœuvres à vue avions conventionnels :	70
III.2.7. – Manœuvres à vue avions de combat et d'entraînement :	71
III.2.8. – Approche à vue	71
III.2.9. – Conversion de la visibilité météorologique rapportée en RVR	71
CHAPITRE 3. – MINIMUMS OPERATIONNELS D'AERODROME APPLICABLES AUX	
HELICOPTERES	72
III.3.1. – Minimums de décollage.....	72
III.3.2. – Approches classiques.....	73
III.3.3. – Approche de précision - opérations de catégorie I.....	74
III.3.4. – Approche de précision - opérations de catégorie II	75
III.3.5. – Approche de précision - opération de catégorie III	75
III.3.6. – Manœuvre à vue	75
III.3.7. – Approches à vue	75
III.3.8. – Conversion de la visibilité météorologique rapportée en RVR	75
CHAPITRE 4. – EQUIPEMENT EN PANNE OU DEGRADE, EFFETS SUR LES MINIMUMS	
D'ATTERRISSAGE	77
III.4.1. – Généralités	77
III.4.2. – Opérations sans hauteur de décision (DH).....	77
TITRE IV : UTILISATION DES MINIMUMS OPERATIONNELS D'AERODROME EN CAG IFR	
ET EN CAM I.....	81
CHAPITRE 1. – SELECTION DES AERODROMES / HELISTATIONS.....	81
CHAPITRE2. – MINIMUMS POUR LA PREPARATION DES VOLS	81
IV.2.1. Minimums de préparation du vol pour les aérodromes de dégagement au décollage	81
IV.2.2. Minimums de préparation du vol pour les aérodromes de dégagement à destination	81
CHAPITRE 3. – APPLICATION DES MINIMUMS DE DECOLLAGE.....	82
CHAPITRE 4. – CONDITIONS LORS DE L'APPROCHE ET DE L'ATTERRISSAGE	82
IV.4.1. Approche classique.....	82
IV.4.2. Approche de précision - opération de catégorie I.....	82
IV.4.3. Approche de précision - opération de catégorie II.....	83
IV.4.4. Approches de précision - opérations de catégorie III	83

CHAPITRE 5. – COMMENCEMENT ET POURSUITE DE L'APPROCHE	83
IV.5.1. Cas général	83
IV.5.2. Avions conventionnels (Ne s'applique pas aux avions de combat et d'entraînement).	84
IV.5.3. Références visuelles en approche classique	84
IV.5.4. Références visuelles en approche de précision - CAT I	84
IV.5.5. Références visuelles en approche de précision - CAT II	85
IV.5.6. Références visuelles en approche de précision - CAT III	85
CHAPITRE 6. – OPERATIONS PAR FAIBLE VISIBILITE	85
IV.6.1. Procédures d'exploitation d'aérodrome	85
IV.6.2. Equipement minimal de l'aéronef	85
IV.6.3. Procédures et consignes d'exploitation d'aéronef	85
IV.6.4. Règles opérationnelles générales	86
IV.6.4.1. Décollage par faible visibilité (LVTO)	86
CHAPITRE 7. – PROCEDURES PARTICULIERES	86
IV.7.1. Vols à minimums spéciaux	86
IV.7.2. Vols d'entraînement	87
IV.7.3. Procédures aux instruments sans organisme de la circulation aérienne	87
CHAPITRE 8. – EXECUTION DES MANOEUVRES A VUE	87
IV.8.1 Approche interrompue	88
IV.8.4. Approche aux instruments suivie de manœuvres à vue libres (MVL)	88
IV.8.5. Approche aux instruments suivie de manœuvres à vue imposées (VPT)	89
TITRE V : PRESENTATION DES CARTES DE PROCEDURES AUX INSTRUMENTS "MIAC" ..	91
CHAPITRE 1 – GENERALITES	91
CHAPITRE 2 – MANUEL DE CARTES AUX INSTRUMENTS AVIONS CONVENTIONNELS ET HELICOPTERES	91
V.2.1. Avions conventionnels	91
V.2.2. Hélicoptères	92
CHAPITRE 3 – MANUEL DE CARTES AUX INSTRUMENTS AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAINEMENT	92
V.3.1. Carte d'aérodrome	92
V.3.2. Carte des aires de stationnement	92
V.3.3 Carte de procédures d'approche aux instruments	92
V.3.4. Carte de procédures de départs aux instruments	93
APPENDICE AU TITRE V	94

PREAMBULE

La présente instruction est prise en application de l'arrêté du 17 septembre 1998 relatif à l'exploitation des aérodromes où le ministère de la Défense est affectataire unique ou principal et aux procédures et minimums opérationnels d'aérodrome utilisables par les aéronefs relevant du ministère de la Défense. Elle porte sur l'établissement des procédures de départ, d'attente et d'approche aux instruments, sur la détermination et l'utilisation des minimums opérationnels associés et la présentation des cartes associées, utilisables par les aéronefs relevant du ministère de la Défense.

Dans ce cadre elle met en application, pour les besoins de la défense, les dispositions de l'arrêté du 28 août 2006 relatif à l'établissement des procédures de départ, d'arrivée, d'attente, d'approche aux instruments, des minimums opérationnels associés et à la présentation des cartes associées¹, adaptées en tant que de besoin.

Elle s'inspire du DOC OACI 8168 OPS/611, Volume II, de l'instruction 20754 DNA du 12 octobre 1982 modifiée, du STANAG 3759 et de la publication alliée AATCP1 de l'OTAN ; elle reprend et complète ces documents en adaptant les critères de construction aux spécificités des aéronefs et des besoins de la Défense.

La présente instruction est applicable en France métropolitaine et dans les départements et territoires d'outre-mer.

Elle est applicable à l'étranger, en temps de paix ou de crise, sous réserve de sa compatibilité avec les règles propres à l'Etat concerné.

Les conditions d'utilisation des minimums opérationnels, en France comme à l'étranger, par les équipages relevant du ministère de la Défense sont complétées par les Etats-majors et Directions dans des documents particuliers qui leur sont propres et dont la DIRCAM est destinataire.

Les Etats-majors et Directions déterminent les minimums opérationnels applicables par les équipages placés sous leur autorité en tenant compte notamment :

- des minimums opérationnels d'aérodrome publiés pour chaque aérodrome ;
- des performances et des équipements des aéronefs ;
- de l'équipement de l'aérodrome et de son environnement ;
- de la composition de l'équipage et son entraînement.

Les minimums opérationnels retenus par les Etats-majors et Directions sont égaux ou supérieurs aux minimums opérationnels d'aérodrome.

Les procédures élaborées par la DIRCAM sont utilisables en CAM ou en CAG, quelles que soient la classe et la catégorie d'aéronef.

¹ Cet arrêté s'applique pleinement, pour les besoins de l'aviation civile, sur les aérodromes dont le ministère de la défense est affectataire unique ou principal.

LISTE DES TEXTES DE REFERENCE

Conception des procédures

- Document OACI 8168 OPS/611, Volume II, relatif à la construction des procédures.
- Arrêté du 28 août 2006 modifié relatif à l'établissement des procédures de départ, d'arrivée, d'attente, d'approche aux instruments, des minimums opérationnels associés et à la présentation des cartes associées.
- Instruction 20754 DNA du 12 octobre 1982 modifiée, relative à l'établissement des procédures de départ, d'attente et d'approche aux instruments.
- Instruction 20131 DNA du 31 janvier 1993 modifiée, relative à l'établissement d'une procédure de départ ou d'approche aux instruments en l'absence d'organisme de la circulation aérienne.
- Instruction 20229 DN/2D du 26 février 1993 relative à la séparation stratégique entre trajectoires IFR et itinéraires VFR spécial
- Document Eurocontrol : Guidance Material for the Design of Terminal Procedures for Area Navigation (DME/DME, B-GNSS, Baro-VNAV)
- STANAG 3759 et son annexe AATCP1 relatifs aux critères pour la préparation d'approche et de départ aux instruments.
- STANAG 3970

Exploitation des aérodromes / Minimums opérationnels

- Arrêté du 12 mai 1997 modifié relatif aux conditions techniques d'exploitation d'avions par une entreprise de transport aérien public (OPS 1).
- Arrêté et instruction du 20 mars 1998, relatifs à l'utilisation des minimums opérationnels avions en aviation générale.
- Arrêté du 17 septembre 1998 relatif à l'exploitation des aérodromes où le ministère de la Défense est affectataire unique ou principal et aux procédures et minimums opérationnels d'aérodrome utilisables par les aéronefs relevant du ministère de la Défense.
- Arrêté du 23 septembre 1999 relatif aux conditions techniques d'exploitation d'hélicoptères par une entreprise de transport aérien public (OPS 3), et instruction du 23 septembre 1999 prise en application de cet arrêté.
- Arrêté du 28 août 2003 modifié relatif aux conditions d'homologation et procédures d'exploitation des aérodromes (CHEA).
- Instruction 1250 DIRCAM du 1^{er} janvier 2010, relative à l'infrastructure a l'équipement, aux conditions l'homologation et a l'exploitation des aérodromes défense.
- Instruction 09-169 DTA du 13 juillet 2009 modifiée, relative à la détermination des minimums opérationnels d'aérodrome.
- Règlement (CE) N° 859/2008 du 20 août 2008 modifiant l'annexe III du JAR-OPS, relatif à la détermination des minimums opérationnels d'aérodrome.

Information aéronautique / Cartes aéronautiques

- Arrêté du 3 juin 2008 relatif aux services d'information aéronautique
- Instruction 850 DIRCAM du 1^{er} juillet 2009, relative à l'information aéronautique.
- Instruction 20300 DNA du 12 mars 2001 relative à l'établissement des cartes de type A.
- Instruction 23000 DNA du 15 juin 2004 relative à l'établissement des cartes d'approche et d'atterrissage à vue, et des cartes des aires de stationnement publiées dans la partie VAC Atlas des hélistations du manuel d'information aéronautique..
- Instruction 50115 DAST du 15 septembre 2005 modifiée, relative à l'établissement des cartes d'aérodrome/d'hélistation, des mouvements à la surface, des aires de stationnement, d'approche aux instruments et d'environnement – approche à vue.

GLOSSAIRE

- **Aire d'approche finale et de décollage (FATO) :** aire définie au-dessus de laquelle se déroule la phase finale de la manoeuvre d'approche jusqu'au vol stationnaire ou jusqu'à l'atterrissage et à partir de laquelle commence la manoeuvre de décollage et qui selon son utilisation, peut comprendre l'aire de décollage interrompu utilisable.
- **Approche directe :** une approche finale classique est considérée comme directe lorsqu'elle répond aux conditions suivantes :
 - a) l'angle formé par la trajectoire d'approche finale et l'axe de piste ne doit pas dépasser :
 - 30° pour les procédures protégées pour les avions conventionnels de CAT A et B, les hélicoptères et les avions de combat et d'entraînement,
 - 15° pour les procédures protégées pour les avions conventionnels de CAT C, D et E.
 - b) L'axe d'approche finale (ou son prolongement) doit passer à moins de 150 mètres de l'axe de piste à 1 mille marin en amont du seuil, pour les avions, et à moins de 75 mètres de l'axe de piste / FATO à 400 mètres en amont du seuil, pour les hélicoptères.
- **Approche non dans l'axe :** approche directe pour laquelle la trajectoire d'approche finale n'est pas confondue avec l'axe de la piste sur laquelle l'atterrissage est prévu.
- **Approche indirecte :** approche ne répondant pas aux spécifications de l'approche directe qui doit être suivie de manoeuvres à vue.
- **Approche à vue :** approche au cours de laquelle tout ou partie de la procédure d'approche aux instruments n'est pas exécutée et où l'approche est effectuée par repérage visuel du sol.
- **Décollage par faible visibilité (LVTO) :** un décollage sur une piste où la portée visuelle de piste (RVR) est inférieure à 400 m.
- **Extrémité départ de la piste (DER) :** limite de l'aire déclarée appropriée pour le décollage (extrémité de la piste ou du prolongement dégagé)
- **Fly-by :** point de cheminement qui nécessite une anticipation du virage de manière à intercepter le segment suivant d'une route ou d'une procédure.
- **Fly-over :** point de cheminement à partir duquel on amorce un virage pour rejoindre le segment suivant d'une route ou d'une procédure.
- **Hauteur (OCH) ou altitude (OCA) de franchissement d'obstacles :** hauteur ou altitude 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. Elle est déterminante pour le calcul de la DH/DA ou de la MDH/MDA.
- **Hauteur - altitude de décision (DH) (DA) :** hauteur (DH) ou altitude (DA) spécifiée à laquelle, au cours de l'approche de précision, une approche interrompue doit être amorcée si les références visuelles nécessaires à la poursuite de l'approche n'ont pas été établies.
- **Hauteur - altitude minimale de descente (MDH) (MDA) :** hauteur (MDH) ou altitude (MDA) spécifiée, dans une approche classique ou des manoeuvres à vue, au dessous de laquelle une descente ne doit pas être exécutée sans références visuelles.
- **Hauteur / altitude d'arrondi de trajectoire (HAT / AAT) :** la hauteur / altitude d'arrondi de trajectoire est égale à la hauteur / altitude de décision hélicoptères augmentée de 50 ft.
- **Hauteur de référence ILS/MLS/PAR (RDH) :** hauteur du point de repère ILS/MLS/PAR, où le prolongement rectiligne vers le bas du plan de descente coupe le plan vertical contenant le seuil de piste. Cette hauteur au-dessus du seuil doit être aussi proche que possible de la valeur optimale de 15 mètres avec une tolérance de :

- plus ou moins 3 mètres pour les approches de précision de catégorie I,
- plus 3 mètres pour les approches de précision de catégories II et III.

Si l'ILS n'est utilisé que par des hélicoptères, la hauteur du point de repère de l'ILS au dessus du seuil de la FATO doit être aussi proche que possible de la valeur optimale $10,7 \text{ m} \pm 3 \text{ m}$.

- **Hélistation** : une hélistation est un aérodrome, ou une aire définie sur une structure artificielle, destiné à être utilisé, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des hélicoptères à la surface.
- **Manoeuvres à vue** : phase visuelle à l'issue d'une approche aux instruments, permettant d'amener un aéronef en position d'atterrissage sur une piste qui n'est pas convenablement située pour une approche directe.
- **Manoeuvres à vue imposées (VPT)** : manoeuvres à vue, suivant une trajectoire définie avec précision à l'aide de repères visuels ou radioélectriques, en vue d'atterrir dans une direction différente de celle de l'approche finale aux instruments.
- **Manoeuvres à vue libres (MVL)** : manoeuvre à vue, effectuée en vue d'atterrir dans une direction différente de celle de l'approche finale aux instruments.
- **Minimums majorés** : minimums opérationnels d'aérodromes qui ont été majorés en raison de non-conformités relatives à l'équipement d'aérodrome, à son environnement, à son exploitation ou aux caractéristiques techniques des aides à la navigation.
- **Minimums opérationnels d'aérodrome** : minimums opérationnels déterminés pour chaque type de procédure en ne considérant que l'équipement de l'aérodrome et son environnement.
- **Minimums opérationnels spéciaux** : minimums opérationnels déterminés pour chaque type de procédure au bénéfice de vols qu'il est nécessaire d'exécuter par conditions météorologiques inférieures aux normes habituellement définies.
- **Minimums opérationnels de l'équipage** : minimums opérationnels particuliers à chaque équipage et déterminés par l'exploitant à partir des minimums opérationnels d'aérodrome en tenant compte des paramètres suivants :
 - le type, les performances et les caractéristiques de l'aéronef,
 - la composition de l'équipage de conduite, ses compétences et son expérience,
 - les équipements disponibles à bord de l'aéronef pour assurer la navigation et le contrôle de la trajectoire.
- **Plafond** : hauteur de la plus basse couche de nuages couvrant plus de la moitié du ciel, ou à défaut hauteur instrumentale de la base des nuages transmise par un télémètre de nuages.
- **Point chaud (HS)** : endroit sur l'aire de mouvement d'un aérodrome où il y a déjà eu des collisions ou des incursions sur piste et où les pilotes et conducteurs doivent exercer une plus grande vigilance.
- **Point d'approche interrompue (MAPT)** : point d'une procédure d'approche classique auquel ou avant lequel la procédure prescrite d'approche interrompue doit être amorcée afin de garantir la marge minimale de franchissement d'obstacle.
- **Portée visuelle de piste (RVR)** : distance jusqu'à laquelle le pilote placé sur l'axe de la piste peut voir les marques ou les feux qui délimitent la piste ou qui balisent son axe. La portée visuelle de piste est fournie lorsque la VIS ou la RVR est inférieure à 1500 mètres.
 - Suivant la méthode de mesure utilisée, la RVR s'exprime sous la forme :
 - d'une visibilité instrumentale déterminée d'après les indications d'instruments tels que les transmissomètres ;
 - d'une visibilité-balise (VIBAL), déterminée par l'observation directe.

- Lorsque la RVR n'est pas transmise, celle-ci peut-être obtenue par le commandant de bord, par simple évaluation pour la détermination des minimums de décollage, ou par conversion de la visibilité météorologique pour le calcul des minimums d'approche classique ou de précision de catégorie I.
- **Procédure d'approche aux instruments** : série de manœuvres prédéterminées effectuées en utilisant uniquement les références instrumentales, avec une marge de protection spécifiée au-dessus des obstacles, depuis le repère d'approche initiale, jusqu'en un point à partir duquel l'atterrissage pourra être effectué, puis, si l'atterrissage n'est pas effectué, jusqu'en un point où les critères de franchissement d'obstacles en attente ou en route deviennent à nouveau applicables.

Les procédures aux instruments sont classées comme suit :

- **Procédure d'approche de précision (PA)** : procédure d'approche directe aux instruments utilisant des informations en azimut, en site et en distance fournies par une installation électronique au sol (ILS, MLS, PAR...).
- **Procédure d'approche avec guidage vertical (APV)** : procédure d'approche aux instruments qui utilise dans le segment d'approche finale, le guidage latéral et vertical mais ne répond pas aux spécifications établies pour les approches et atterrissage de précision.
- **Procédure d'approche classique (NPA)** : procédure d'approche aux instruments utilisant des informations en azimut, et pour certains types de procédures, des informations en azimut et des informations en distance (ex. : procédures LOC, VOR-DME, TACAN, SRA, VOR, NDB, GONIO, RNAV LNAV.....).
- **Procédure de départ aux instruments** : ensemble des trajectoires normalisées que doit suivre un aéronef depuis son décollage jusqu'au raccordement avec la phase suivante du vol.
- **Procédures d'exploitation par visibilité réduite sur les aérodromes dont le ministère de la Défense est affectataire unique ou principal** : procédures appliquées à un aérodrome en vue d'assurer la sécurité de l'exploitation lorsque la RVR est inférieure ou égale à 1600 mètres.
- **Procédures d'exploitation par faible visibilité (LVP)** : procédures appliquées à un aérodrome en vue d'assurer la sécurité de l'exploitation, notamment lors des approches de catégorie II et III et des décollages par faible visibilité.
- **Qualité de navigation requise (RNP)** : expression de la performance de navigation qui est nécessaire pour évoluer à l'intérieur d'un espace aérien défini. Elle comporte une obligation de surveillance et d'alerte à bord.
- **Segment d'acquisition de visuel (S.A.V.)** : le segment d'acquisition de visuel, défini uniquement pour une procédure d'approche de précision hélicoptères, est le segment compris entre le segment d'approche finale et celui de l'approche interrompue initiale. Il s'agit d'une procédure exploitant.
- **Spatiocarte** : image issue d'une photo aérienne ou satellite sur laquelle est appliqué un carroyage géographique

PRINCIPALES ABREVIATIONS UTILISEES

- AATCP - 1 : allied air traffic control publication, document OTAN relatif à la conception des procédures
- APATC - 1 : ancienne version de l'AATCP-1
- API : approche interrompue
- ATI : atmosphère type international
- APV : segment d'approche finale avec guidage vertical
- ATM : gestion du trafic aérien
- ATT : tolérance d'écart latéral
- B-RNAV : RNAV de base
- BV : valeur tampon
- CAT : catégorie
- CDFA : approche finale en descente continue
- CMV : visibilité météorologique corrigée
- DH : hauteur de décision
- GBAS : système de renforcement au sol
- GNSS : système mondial de navigation par satellite
- GP : alignement de descente
- HPMMA : high performance military aircraft, catégorie « avion de combat » de l'OTAN
- HUD : visualisation tête haute
- HUDLS : système d'atterrissage à visualisation tête haute
- IMAL : limite d'alerte du moniteur intégré
- INS : système de navigation inertielle
- IRS : système inertielle de référence
- IRU : unité de navigation inertielle
- LNAV : navigation de surface dans le plan latéral
- LOC : alignement de piste (Localizer)
- MAPt : point d'approche interrompue
- MIPS : procédures militaires aux instruments standard (OTAN)
- MNT : modèle numérique de terrain
- MOCA : altitude minimale de franchissement d'obstacles
- NDB : radio phare de navigation, terme générique utilisé pour NDB et Locator
- NPA : approche de non précision, approche classique
- OCH : hauteur de franchissement d'obstacle
- PA : approche de précision
- PANS-OPS : procédures pour les services de la navigation aérienne, exploitation technique des aéronefs

- PBN : navigation basée sur la performance des systèmes
- P-RNAV : RNAV de précision (précision de navigation)
- PSCA : prestataire de services de la circulation aérienne
- RAIM : contrôle d'intégrité autonome par le récepteur
- RDH : hauteur de référence (ILS, PAR, APV)
- RNAV : navigation de surface
- RNP : qualité de navigation requise
- SID : procédure de départ normalisé
- SRA : approche au radar de surveillance (procédure)
- SRE : radar de surveillance (équipement)
- STAR : arrivée normalisée
- TSE : erreur totale du système
- TNH : hauteur de virage
- TP : point de virage
- TERPS : critères de conception américains et canadiens de l'APATC-1
- VNAV : navigation de surface dans le plan vertical
- VPA : angle de trajectoire verticale
- VPT : manoeuvres à vue imposées
- VSS : surface de segment à vue
- XTT : tolérance d'écart longitudinal

TITRE I

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT

DES PROCEDURES

TITRE I : CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES

CHAPITRE 1. – MODALITES PRATIQUES D'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES

I.1.1. – Généralités

Le Directeur de la circulation aérienne militaire (DirCAM) approuve les procédures de départ, d'attente et d'approche aux instruments établies pour les besoins des aéronefs de la défense, conformément aux dispositions de l'arrêté du 17 septembre 1998.

Sa compétence s'étend à la France métropolitaine, sur les aérodromes dont le Ministère de la Défense est affectataire unique ou principal.

La Direction de la circulation aérienne militaire / Division information aéronautique / Section études procédures (DIRCAM/DIA/SEP) est chargée de l'établissement des procédures au profit des exploitants d'aérodrome et des prestataires de services de la navigation aérienne de la défense.

Le processus de mise à l'étude est défini en annexe 1 au présent titre.

Sur les aérodromes où le Ministère de la défense n'est pas affectataire unique ou principal, DIRCAM/DIA/SEP peut élaborer des procédures utilisables par les aéronefs relevant de la défense. Ces études sont alors soumises à l'accord du prestataire de services de navigation aérienne local.

De même, sur requête d'un exploitant ou d'un prestataire de la Défense, la DIRCAM peut être amenée, sur un aérodrome situé en territoire étranger, en temps de paix ou de crise, à :

- vérifier une procédure publiée et ses minimums associés ;
- créer une procédure et ses minimums associés, dans ce cas l'approbation des autorités chargées de fournir localement les services de la circulation aérienne doit être recherchée.

Ces procédures sont soit publiées par la voie de l'information aéronautique, soit diffusées par l'exploitant à son usage exclusif si elles sont réservées à un usage particulier.

I.1.2. – Critères d'établissement des procédures

I.1.2.1. Au profit des aéronefs relevant du ministère de la défense

Les critères d'établissement des procédures sont conformes aux dispositions de l'instruction 20754 DNA du 12 octobre 1982 modifiée, relative à l'établissement des procédures de départ, d'attente et d'approche aux instruments, sauf lorsqu'ils sont expressément modifiés ci-après.

Pour répondre aux besoins opérationnels ou techniques des différents types d'aéronefs de la défense, des critères spécifiques sont définis à leur profit. L'établissement de ces critères est de la responsabilité de la DIRCAM après consultation et accord des états-majors et Directions.

Pour établir ces critères, les aéronefs sont répartis en trois classes :

- avions dits « conventionnels », qui sont aptes à voler conformément aux critères définis par l'instruction 20754 DNA du 12 octobre 1982 modifiée ;
- avions dits « de combat et d'entraînement » pour lesquels il n'est pas possible ou pas souhaitable de respecter les critères définis par l'instruction 20754 DNA du 12 octobre 1982 modifiée, pour des motifs opérationnels ou techniques.

- hélicoptères.

Le classement d'un type d'aéronef dans une classe est du ressort de l'Etat-major ou de la Direction qui exploite cet aéronef.

Ces critères font l'objet du titre II de la présente instruction.

I.1.2.2. Au profit des aéronefs civils

Les critères de construction applicables sont ceux de l'instruction 20754 DNA du 12 octobre 1982 modifiée, relative à l'établissement des procédures de départ, d'attente et d'approche aux instruments.

Les dispositions de l'arrêté du 28 août 2006 modifié relatif à l'établissement des procédures de départ, d'arrivée, d'attente, d'approche aux instruments et des minimums opérationnels associés et à la présentation des cartes associées, s'appliquent pleinement.

I.1.3. – Mise à l'étude d'une procédure

La mise à l'étude d'une nouvelle procédure ou la modification d'une procédure existante est initiée par une autorité locale², un exploitant d'aéronefs ou un prestataire des services de la navigation aérienne.

En outre, le Directeur de la circulation aérienne militaire peut demander la mise à l'étude d'une procédure pour satisfaire des besoins qui lui auraient été signifiés par une autorité militaire ou civile.

Dans ce qui suit, l'initiateur d'une demande de mise à l'étude d'une procédure est dénommé « le demandeur », DIRCAM/DIA/SEP est dénommé « le concepteur ».

I.1.4. – Etablissement d'une procédure

I.1.4.1. Demandeur

I.1.4.1.1. Aéroport où le ministère de la défense est affectataire unique ou principal

Il appartient au demandeur de réaliser un cahier des charges dont le contenu est donné en annexe 2 au présent titre. Ce cahier des charges est joint à la demande d'étude, transmise par courrier à la division information aéronautique de la DIRCAM.

Toute demande d'étude de procédure suppose que la piste de l'aéroport est homologuée pour le type d'exploitation voulu. A défaut, une étude particulière doit être effectuée en vue de la délivrance d'une dérogation, laissée à l'appréciation du DirCAM.

L'étude est menée par la section études et procédures de la DIRCAM/DIA. Tout au long de l'étude, elle reste le correspondant privilégié du demandeur et peut à ce titre, être sollicitée en tant que de besoin.

Une rencontre entre le demandeur et le concepteur dite « revue de conception » peut être organisée afin de préciser et d'expliquer les besoins et contraintes.

Si au cours de l'étude, des modifications d'espace aérien s'avèrent nécessaires pour respecter le cahier des charges, le concepteur en informe le demandeur qui décide des suites à donner à l'étude de la procédure.

Toute modification du cahier des charges est traitée entre le demandeur et le concepteur.

I.1.4.1.2. Aéroport où le ministère de la défense n'est pas affectataire unique ou principal

Le processus est identique au précédent.

² « Autorité locale »: le commandant d'aéroport ou son représentant désigné

Le dossier d'étude complet (voir § I.1.9.1) est soumis à l'approbation de l'autorité de l'aviation civile territorialement compétente pour accord.

I.1.4.1.3. Exploitant

Certaines procédures peuvent être construites selon des critères spécifiques établis par les exploitants pour leurs besoins propres (OPEX, OPINT, missions particulières).

La vérification de l'intégration et de la compatibilité de ces procédures dans le dispositif de circulation aérienne de l'aérodrome est de la responsabilité de l'exploitant.

La conception de telles procédures ne doit entraîner ni modification des espaces aériens ni altération de l'environnement de l'aérodrome pour lequel la procédure est destinée.

La diffusion des volets de procédure vers les équipages et les organismes ATS est à la charge de l'exploitant. La mise à jour de ces volets fait l'objet d'une demande par l'exploitant auprès de DIRCAM/DIA/SEP.

I.1.4.2. Intégration dans le dispositif de circulation aérienne

Toute étude de procédure doit comporter une partie relative à son intégration dans le dispositif de circulation aérienne. Cette étude est réalisée par le demandeur, en liaison avec le concepteur. Le prestataire de services de la circulation aérienne est chargé de notifier le changement ATM.

I.1.4.3. Étude de sécurité

Toute étude de procédure fait l'objet d'une étude de sécurité, conforme aux dispositions de l'instruction 2650/DIRCAM relative au processus de réalisation des analyses de sécurité des prestataires ATM de la défense. Cette étude, à la charge du prestataire et/ou du demandeur, prend en compte l'aspect « intégration dans le dispositif de circulation aérienne » de la procédure et le changement apporté au système fonctionnel du prestataire de services de la circulation aérienne.

I.1.4.4. Procédure conforme à la réglementation

Le concepteur assure l'étude de la procédure en liaison avec le demandeur et constitue un dossier technique. Cette étude est vérifiée selon un processus qualité certifié.

I.1.4.5. Demande de dérogation

Lorsque, pour respecter le cahier des charges, l'étude de procédure nécessite l'obtention d'une dérogation, le concepteur en avise le demandeur. Celui-ci peut soit reconsidérer son cahier des charges soit demander une dérogation. S'il choisit de demander une dérogation, il réalise une étude de sécurité spécifique, adressée au concepteur avec la demande de dérogation.

Le concepteur adresse la demande de dérogation commentée à DIRCAM/SDSA, accompagnée de l'étude de sécurité réalisée par le demandeur.

DIRCAM/SDSA traite l'étude de sécurité associée à la dérogation en coordination avec DIRCAM/SDR.

DIRCAM/SDR répond à DIRCAM/SDSA qui transmet la demande de dérogation traitée et commentée au DirCAM pour décision.

Lorsque la dérogation concerne une procédure destinée à être publiée à l'AIP France, DIRCAM/SDSA peut rechercher l'avis de la DSAC/ANA, en application des dispositions de l'arrêté du 28 août 2006 modifié.

Le DirCAM accorde ou refuse la dérogation au vu du dossier transmis par DIRCAM/SDSA.

Le DirCAM transmet la décision de dérogation au concepteur qui poursuit le processus d'étude et en avise le demandeur.

En cas de refus, le processus est stoppé. Le DirCAM transmet la décision de refus au demandeur qui reconsidère son cahier des charges.

I.1.4.6. Etude de compatibilité radioélectrique

Le concepteur n'effectue aucune étude de compatibilité radioélectrique.

Lorsque, pour respecter le cahier des charges, l'étude de procédure conduit le concepteur à proposer l'implantation, le déplacement ou la suppression d'une aide radio à la navigation, il en avise le demandeur.

Celui-ci doit alors soit reconsidérer son cahier des charges soit faire effectuer une étude de compatibilité radioélectrique et faire procéder aux aménagements nécessaires avant de rédiger un nouveau cahier des charges.

I.1.4.7. Étude d'impact de la circulation aérienne sur l'environnement

Cette étude spécifique, établie par le demandeur, a pour but d'évaluer l'impact environnemental de la procédure et d'identifier les mesures de nature à le limiter.

I.1.5. – Consultations

Le demandeur effectue les consultations prévues par l'arrêté du 28 août 2006 modifié.

Lorsque l'étude de procédure a pour conséquence d'entraîner une modification des limites de l'espace aérien concerné et/ou de sa classification, il appartient au demandeur de saisir le comité régional de gestion de l'espace aérien compétent.

Lorsque la procédure est destinée à être utilisée sur un aérodrome où le ministère de la défense n'est pas affectataire principal, le demandeur informe l'affectataire principal et/ou le prestataire de services de la navigation aérienne local de son besoin de créer une procédure sur l'aérodrome et coordonne l'ensemble des consultations, études et contrôles en vol nécessaires avec celui-ci.

Lorsque la procédure est destinée à être utilisée par l'affectataire secondaire sur un aérodrome où le ministère de la défense est affectataire principal, la DIRCAM/DIA/SEP coordonne l'étude avec le service de l'aviation civile territorialement compétent.

I.1.6. – Contrôle en vol

Le demandeur fait effectuer le ou les contrôles en vol visant à vérifier la pilotabilité de la procédure et, dans le cas de procédure basée sur le GNSS l'absence de brouillage de type permanent.

I.1.7. – Vérification

Lorsque le travail de conception de la procédure est terminé, l'étude est vérifiée par un ou plusieurs concepteurs suivant un processus qualité de la DIA. La vérification porte en particulier sur le respect des règles de construction et un contrôle des calculs définissant une altitude minimale.

Le chef de DIRCAM/DIA/SEP atteste de la conformité de l'étude aux prescriptions de la présente instruction.

I.1.8. – Validation

La DIRCAM/DIA/SEP adresse alors le dossier technique au demandeur pour validation de la conformité de l'étude par rapport au cahier des charges.

En retour, le demandeur adresse la validation du dossier technique à DIRCAM/DIA/SEP, accompagnée des autres pièces du dossier complet, dans un délai maximal de trois mois après réception du dossier technique.

I.1.9. – Approbation

I.1.9.1. Composition du dossier complet

Le dossier complet comprend :

- l'étude de procédure accompagnée de l'attestation de conformité et de la (des) décision(s) de dérogation(s) éventuelle(s), s'il y a lieu ;
- la validation du dossier technique par le demandeur ;
- les différentes études associées, dont l'étude de sécurité ;
- les conclusions des consultations ;
- les rapports du ou des contrôles en vol ;
- la demande de publication.

Ce dossier est constitué par DIRCAM/DIA/SEP qui vérifie sa complétude avant de le transmettre à l'autorité chargée de l'approbation.

Le chef de DIRCAM/DIA/SEP rédige une note de synthèse à l'attention de l'autorité chargée de l'approbation, jointe au dossier complet.

I.1.9.2. Approbation du dossier complet

I.1.9.2.1. Procédure destinée à être publiée dans la documentation aéronautique militaire

Les procédures devant être publiées dans la documentation aéronautique militaire sont approuvées par le DirCAM, au vu du dossier complet.

I.1.9.2.2. Procédure destinée à être publiée dans la documentation aéronautique civile

Les procédures devant être publiées dans la documentation aéronautique civile sont approuvées par le service territorialement compétent de l'aviation civile. DIRCAM/DIA/SEP lui transmet le dossier complet pour approbation, en tenant le DirCAM et le demandeur informés.

I.1.9.2.3 Procédure exploitant

Les procédures exploitant sont approuvées par l'exploitant demandeur.

I.1.10. – Mise en vigueur

I.1.10.1. Procédure destinée à être publiée dans la documentation aéronautique militaire

Le DirCAM adresse la décision d'approbation à DIRCAM/DIA, qui vaut autorisation de publication dans la documentation aéronautique militaire ; le dossier complet approuvé est renvoyé au demandeur.

La mise en vigueur intervient lors de la publication dans la documentation aéronautique militaire.

I 1.10.2. Procédure destinée à être publiée dans la documentation aéronautique civile

La mise en vigueur se fait conformément aux dispositions de l'arrêté du 28 août 2006 modifié.

I 1.10.3 Procédure exploitant

La procédure exploitant est mise en vigueur par l'exploitant qui édite et diffuse la procédure aux équipages et organismes de la circulation aérienne concernés.

I 1.11. – Suivi

Le demandeur est responsable du suivi de ses procédures, sous la surveillance de DIRCAM/SDSA dans le cadre de l'homologation des aérodromes.

Le suivi des procédures exploitant est à la charge de l'exploitant.

CHAPITRE 2. – COMPETENCES DES CONCEPTEURS DE PROCEDURES

I.2.1. – Définition

Dans cette partie, l'expression « concepteur de procédures » est utilisée pour désigner toute personne physique pouvant être chargée de réaliser l'étude de procédure et de participer aux travaux de vérification au sein de DIRCAM/DIA/SEP.

I.2.2. – Niveau de compétence

Le niveau et le maintien de compétences requis pour la conception de procédures sont assurés par la formation décrite au I.2.3.

Le chef de la DIA veille à ce que les concepteurs de procédures aient acquis et maintiennent le niveau de compétence requis. Il évalue leurs compétences annuellement.

I.2.3. – Formation

La formation pour la conception de procédures comprend la formation initiale et la formation périodique.

La formation initiale doit permettre au concepteur d'acquérir un niveau suffisant sur la connaissance de la réglementation listée dans la présente instruction. A l'issue, le concepteur possède une capacité à concevoir des procédures.

Elle est organisée au travers de stages de conception de procédures effectués auprès de l'école nationale de l'aviation civile (ENAC), renforcés par un parrainage au sein même de DIRCAM/DIA/SEP concernant les spécificités propres aux exigences de la défense.

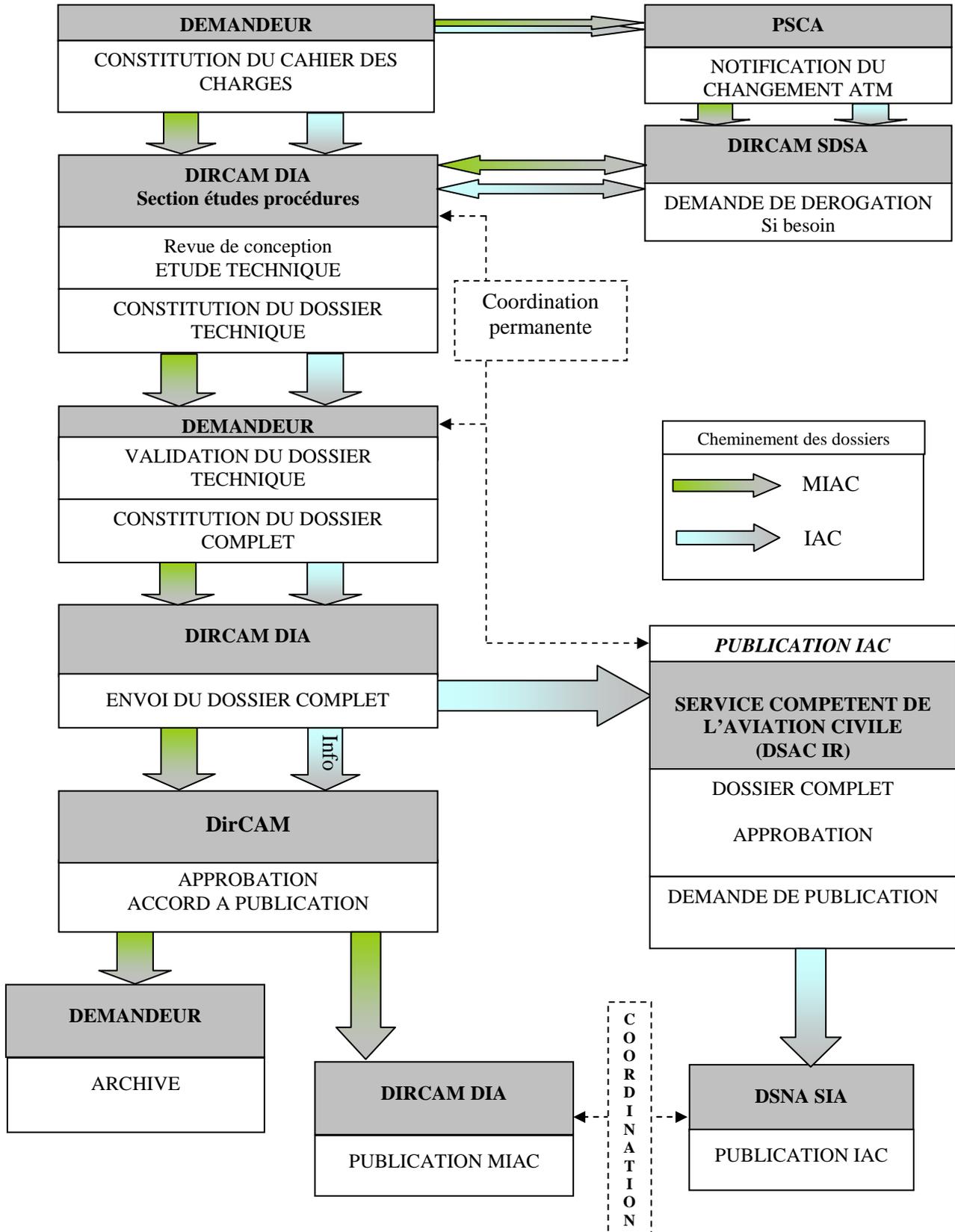
La formation périodique doit maintenir le concepteur de procédures à un niveau de compétences suffisant lui permettant de connaître et mettre en œuvre les évolutions réglementaires.

Elle s'effectue au moyen de stages et séminaires.

Une attention particulière doit être portée sur l'évolution des réglementations nationales et internationales. Les comptes-rendus des groupes de travail nationaux (GT REG PRO, GT MO PRO) et internationaux (MIPST, IFPP) sont à la disposition du concepteur pour suivre les futurs amendements aux normes et pratiques recommandées. La participation du concepteur à ces groupes est envisageable, il peut y être invité par le représentant DIRCAM.

ANNEXE 1

PROCESSUS DE MISE A L'ETUDE



ANNEXE 2

PRESENTATION DU CAHIER DES CHARGES TYPE D'UNE PROCEDURE DE DEPART, D'ATTENTE ET D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

Un cahier des charges est à l'origine de toute demande d'étude de procédure. Il doit permettre au concepteur de pouvoir débiter une étude avec une connaissance aussi précise que possible du besoin exprimé. Il est constitué des éléments suivants :

- l'exposé des raisons qui motivent la mise à l'étude et/ou la révision de la procédure ;
- les espaces aériens dévolus à l'aérodrome, les espaces aériens adjacents, ainsi que les projets d'évolution en cours de ces espaces ;
- les contraintes opérationnelles associées à l'exploitation de la procédure demandée ;
- les choix de trajectoires souhaitées (schéma de principe) ;
- les références des protocoles et lettres d'accord associés ;
- les contraintes environnementales, notamment au titre des nuisances sonores ;
- l'intérêt des publications au profit de l'Aviation civile ;
- une attestation du respect des servitudes aéronautiques ;
- un plan de masse récent de l'aérodrome, à l'échelle 1/ 10 000 ou 1/ 5 000 ;
- le fichier obstacles en vigueur en coordonnées WGS84 et en coordonnées de piste (x,y,z) ;
- les dernières homologations en vigueur pour la piste considérée ;
- une copie du dernier procès verbal de calibration des moyens concernés.

Note : pour les procédures exploitant en territoire étranger, le demandeur fournit à DIRCAM/DIA/SEP tout document (cartes géographiques, MNT, spatiocarte,...) nécessaire ou utile à la vérification ou à l'élaboration de la procédure envisagée.

TITRE II :

CRITERES D'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS

TITRE II : CRITERES D'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS

1^{ère} PARTIE : PROCEDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS POUR AVIONS CONVENTIONNELS

Les spécifications relatives à la construction des procédures de départ, d'attente et d'approche aux instruments pour les avions conventionnels de la défense sont définies dans l'instruction 20754/DNA du 12 octobre 1982 modifiée, ci-après désignée "instruction 20754".

Les critères relatifs au VOR et au DME contenus dans l'instruction 20754 DNA sont applicables au TACAN.

Par défaut, l'incertitude de verticale d'un TACAN est fondée sur un cône d'ambiguïté dont le demi-angle au sommet est de 60°, à moins qu'une autre valeur mesurée soit disponible.

Particularité des procédures d'approche radar SRA

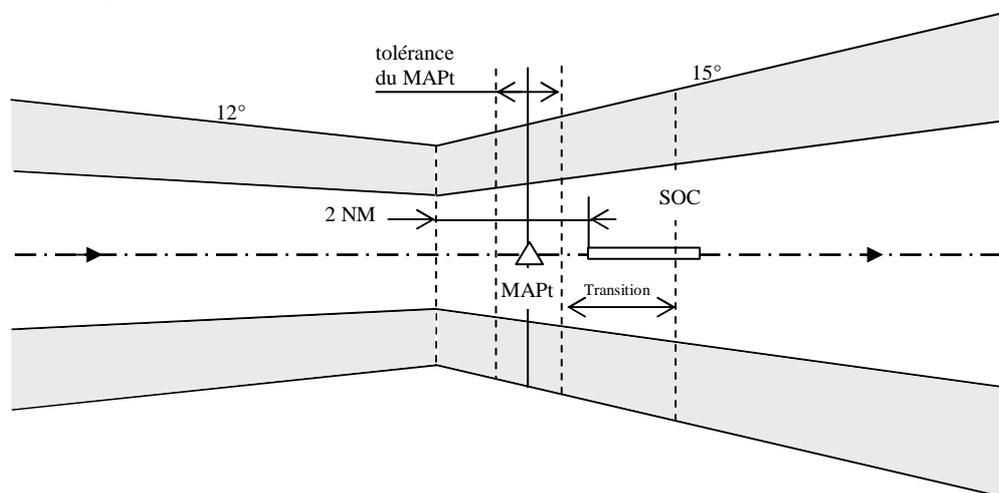
Selon les recommandations du Doc 8168 volume II, le point d'approche interrompue (MAPt) peut être positionné à une distance variable de 0 à 2 Nm du seuil. Les études de procédure SRA doivent prendre en compte les conditions d'exécution des procédures d'approches finales exécutées au moyen du radar de surveillance (SRE), en ce qui concerne la poursuite du guidage entre 2 NM et le point de toucher des roues.

Le DOC 4444 PANS ATM de l'OACI recommande qu'une information de distance soit transmise au pilote tous les ½ NM entre 2NM et le point de toucher des roues. Il appartient au demandeur de vérifier la disponibilité de l'indication de distance tous les ½ NM au-delà de 2NM.

D'une manière générale, les critères de l'instruction 20754 s'appliquent.

Lorsque l'information de distance ne pourra être obtenue, l'aire d'approche finale est définie de la façon suivante :

- la largeur de l'aire est de 2NM à une distance de 2 NM du seuil de piste, ou à la limite de détection en cas de perte d'écho radar en amont de ce point ;
- en amont de ce point, l'aire s'évase de 12° par rapport à la trajectoire nominale ;
- en aval de ce point l'aire s'évase de 15° par rapport à la trajectoire nominale ;
- le principe des aires secondaires s'applique ;
- dans l'aire d'approche finale, la MFO est de 75 m.



2^{ème} PARTIE : PROCEDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS POUR AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAINEMENT

CHAPITRE 1. – CRITERES GENERAUX

II.ii.1.1. – Généralités

Pour les avions de combat et d'entraînement, les critères de construction des procédures sont ceux de l'instruction 20754, à l'exception de ceux définis ci-après qui s'inspirent du STANAG 3759 et, concernant les procédures satellitaires, de la documentation de l'aviation civile internationale.

Afin de faciliter l'exploitation du texte, la présente partie reprend l'organisation et la numérotation de l'instruction 20754.

Seuls les items comportant une modification aux dispositions de l'instruction 20754 sont cités dans la présente partie.

II.ii.1.1.4.2. Vitesses prises en compte

Pour la construction des aires de protection, les plages de vitesse indiquée (VI) sont données dans le tableau suivant : (vitesses exprimées en nœuds).

APPROCHE INITIALE	HIPPODROME INVERSION ET INTERMEDIAIRE	APPROCHE FINALE	VI max MVL	VI max API INTERMEDIAIRE	VI max API FINALE
mini 250 maxi 300	mini 250 maxi 300	mini 90 maxi 185	220	300	350

II.ii.1.1.10. Rayons de virage

Dans l'établissement des procédures et des aires associées, les paramètres connexes sont calculés pour une inclinaison de 30° ou un taux de virage de 3%/s, si ce taux correspond à une inclinaison inférieure à 30°.

II.ii.1.1.14. Tolérances techniques de vol

Délai de mise en virage : 5 secondes pour une inclinaison de 30°.

Délai de perception d'un repère : 3 secondes.

II.ii.1.2. – Repères – Aires de protection – Raccords.

II.ii.1.2.2. Aire de tolérance de repère à la verticale d'une installation radioélectrique

Les critères relatifs au VOR et au DME contenus dans l'instruction 20754 DNA du 12 octobre 1982 modifiée sont applicables au TACAN.

Par défaut, l'incertitude de verticale d'un TACAN est fondée sur un cône d'ambiguïté dont le demi angle au sommet est de 60° à moins qu'une autre valeur mesurée soit disponible.

II.ii.1.3. – Altitude/hauteur minimale de sécurité

Pour les procédures « avion de combat et d'entraînement », l'altitude/hauteur minimale de secteur (MSA/MSH) est centrée sur le TACAN.

Elle est égale à la somme de l'altitude de l'obstacle le plus élevé, situé dans un cercle de 25 NM + 1NM de zone tampon, de rayon centré sur le TACAN servant de base aux procédures du terrain et d'une marge de franchissement d'obstacles égale à 300 m (984 ft) ; cette somme est arrondie au multiple de 100 ft immédiatement supérieur.

Pour les vols au-dessus d'une région montagneuse, la marge de franchissement d'obstacles est augmentée d'une valeur pouvant atteindre 300 m.

La hauteur de sécurité 40 NM étudiée et publiée jusqu'à présent, est remplacée au cours de la révision des procédures par l'altitude/hauteur minimale de sécurité sus définie. Le délai de révision ne devra pas excéder 5 années à compter de la publication de la présente instruction.

II.ii.1.4. – Segment d'approche initiale

II.ii.1.4.8 Pente de descente

La pente maximale de descente correspond à une descente de 16,458 % (1000 ft/NM).

II.ii.1.4.10. Procédure d'inversion

La pente optimale correspond à une descente de 16,458 % (1000 ft/NM) dans les branches aller/retour.

II.ii.1.4.11. Procédure en hippodrome

Le taux de descente maximum à prendre en considération est le taux correspondant à une pente de 16,458% (1000 ft/NM) à la vitesse d'approche initiale considérée.

II.ii.1.5. – Segment d'approche intermédiaire

II.ii.1.5.3. Longueur du segment

La longueur du segment est de 3NM minimum, elle ne doit pas excéder 10NM.

II.ii.1.5.6. Pente de descente

Dans le cas où une descente est nécessaire, la pente maximale admissible est de 5 % et un palier de décélération d'une longueur minimale égale à 3NM doit être prévu avant le FAF/FAP.

II.ii.1.6. – Segment d'approche finale

II.ii.1.6.3. Pente de descente

La pente de descente minimale/optimale en approche finale est de 5,2%, la pente maximale est de 6,5%.

II.ii.1.6.4.2 – Altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H)

b) Dans une procédure d'approche classique, la hauteur la plus basse (OCH) est calculée par rapport à l'altitude du seuil de piste considéré.

II.ii.1.7. – Segment d'approche interrompue

II.ii.1.7.2.1. Phase initiale

Le segment de transition est égal à 10 secondes de vol à la vitesse propre maximale d'approche finale augmentée d'une composante de vent arrière de 10Kt. L'altitude de protection est l'altitude de l'aérodrome à ATI + 15°C. La recherche des obstacles sous ce segment est réalisée selon une pente à 6%.

II.ii.1.7.2.3. Phase finale

II.ii.1.7.2.3.2. Segment d'accélération et segment ultérieur de montée dans la phase finale

Ces dispositions ne sont pas prises en compte.

II.ii.1.7.2.4. Pente de montée de la surface d'approche interrompue

La pente de montée de la surface d'approche interrompue est de 6% minimum. Cette pente doit être rappelée sur la carte d'approche aux instruments.

II.ii.1.7.3. Point d'approche interrompue

II.ii.1.7.3.4. Tolérance de transition – Détermination du SOC

La tolérance de transition est fondée sur 10 secondes de vol à la vitesse propre maximale d'approche finale, calculée à ATI + 15°C pour l'altitude de l'aérodrome, majorée d'une composante de vent arrière de 10 kt.

II.ii.1.7.6. Approche interrompue avec virage

II.ii.1.7.6.1. Généralités

Aucun virage ne doit être prescrit avant qu'une MFO de 50m ne soit atteinte et maintenue au TP nominal.

II.ii.1.7.6.4.4. Calcul de l'OCA/H d'approche interrompue (OCA/Hm)

La pente minimum est de 6%.

II.ii.1.7.6.5. Virage au MAPt

Aucun virage ne doit être prescrit avant le MAPt.

II.ii.1.9. – Manœuvre a vue libre (MVL)

La valeur du rayon R de l'aire MVL est calculée selon la formule suivante :
 $R = 2r + 0,3 \text{ NM}$

Où : r = rayon de virage et 0,3 NM la longueur du segment rectiligne

Le calcul de r est effectué avec une V_i max de 220 Kt, la VP est calculée en considérant l'altitude de vol égale à l'altitude de l'aérodrome plus 2000 ft, ATI +15° C et vent de 25Kt omnidirectionnel pendant tout le virage.

La marge de franchissement d'obstacle est de 90 m.

L'OCH minimale est supérieure ou égale à 550 ft.

L'aire peut éventuellement être réduite en limitant son contour à une parallèle à l'axe de piste située à une distance de 1,14 NM.

CHAPITRE 2. – PROCEDURES PARTICULIERES D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

II.ii.2.1. – ILS

II.ii.2.1.1.2. Conditions normalisées

Dimensions des aéronefs : demi-envergure 15 m au maximum

Pente de montée à l'approche interrompue : 6 %

La recherche des obstacles se fait suivant un tracé des surfaces OAS à 5%, l'effacement des obstacles est effectué avec une pente à 6%.

II.ii.2.1.4.5. Surfaces d'évaluation d'obstacles (OAS)

II.ii.2.1.4.5.4. Correction des constantes

II.ii.2.1.4.5.4.3. Hauteur du point de repère ILS (RDH)

La RDH optimale est de 15 mètres.

Des procédures dérogatoires peuvent être conçues avec des RDH inférieures à 12 mètres. La valeur corrigée du coefficient C est appliquée pour les RDH inférieures à 15 mètres et peut atteindre une valeur nulle.

II.ii.2.1.4.5.4.6. Pente d'approche interrompue

La pente de montée en API est de 6 % minimum.

Les constantes à prendre en considération pour les surfaces Y et Z sont celles correspondant à une pente de 5 % (DOC 8168/OPS/611, Volume II, Suppl.III.1).

II.ii.2.1.4.6. Détermination de l'OCH/ps à l'aide de surfaces OAS

La marge de perte de hauteur/erreur altimétrique (HL) est de 30m pour l'ensemble des avions de combat et d'entraînement.

II.ii.2.1.6.5. Virage aussitôt que possible

Ces dispositions ne sont pas prises en compte.

II.ii.2.2. – Procédures radar

II.ii.2.4.1. Altitudes/hauteurs minimales de sécurité radar (A/HMSR)

Des altitudes minimales de sécurité radar sont associées à des aires dont les limites latérales sont définies en tenant compte :

- des performances du ou des radars utilisés ;
- de l'utilité d'obtenir des altitudes/hauteurs minimales de sécurité opérationnellement adéquates ;

Elles contiennent au moins les espaces aériens à l'intérieur desquels se développent les aires de protection des procédures aux instruments.

Ces altitudes minimales sont calculées comme suit :

- en appliquant une MFO de 300 m au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans l'aire concernée (lorsque la zone s'étend au-dessus d'une région montagneuse, la MFO est augmentée d'une valeur pouvant atteindre 300 m) ;
- en appliquant une MFO qui décroît de la valeur précédente à une valeur nulle, dans l'aire secondaire entourant de tous côtés l'aire précédente.

En chaque point de la limite de l'aire concernée, la largeur de l'aire secondaire est égale à la norme de séparation radar³ appliquée en ce point.

Correction pour les basses températures :

L'altitude minimale ainsi obtenue doit être corrigée pour les basses températures. La correction de température s'applique lorsque la température minimale record des 10 dernières années correspond à une erreur altimétrique (perte d'altitude) supérieure ou égale à 20% de la marge de franchissement d'obstacle (MFO).

La correction est calculée à une température minimale moyenne (moyenne de températures minimales des 10 dernières années) recueillies sur l'aérodrome (source du QNH). Cette correction correspond à la valeur permettant de compenser la perte d'altitude qui serait subie à la température minimale moyenne. Elle est établie de la manière suivante :

$$\text{correction} = H \cdot [15 - t^{\circ}] / [273 + t^{\circ} - (0,5 \cdot L^{\circ} \cdot (H + Z_{ss}))]$$

où

H = hauteur minimale au dessus de la source de calage altimétrique,

t° = température de l'aérodrome (θ°) ajustée pour le niveau de la mer,

$t^{\circ} = \theta^{\circ} - L^{\circ} \cdot Z$ aérodrome

(dans cette formule, θ° est la température de l'aérodrome non ajustée, Z est l'altitude de l'aérodrome ou du point spécifié d'observation de la température)

$L^{\circ} = 0,0065^{\circ}\text{C}$ par mètre ou $0,00198^{\circ}\text{C}$ par pied

Z_{ss} = l'altitude de la source de calage altimétrique.

Le résultat est arrondi par excès au multiple de 100 pieds le plus proche.

Hauteur minimale de sécurité radar (HMSR):

L'obtention de la hauteur minimale de sécurité radar s'obtient en soustrayant l'altitude de l'aérodrome à l'altitude minimale de sécurité radar avant arrondi. Le résultat ainsi obtenu est arrondi aux 100 pieds supérieurs.

$$\text{HMSR} = \text{AMSR}_{\text{avant arrondi}} - \text{altitude AD} \quad \text{arrondie aux 100 ft supérieurs}$$

Note : la définition de ces altitudes/hauteurs permet l'usage du radar comme segment d'approche initiale pour l'exécution de procédures type SRE/PAR-ILS-TACAN.

De ce fait, il n'est pas défini de volet de procédure spécifique SRE/ILS, SRE/PAR et SRE/TACAN.

II.ii.2.4.2. Procédure PAR

En cas de perte éventuelle d'écho radar ou de problème technique ou opérationnel significatif dûment noté sur le procès verbal de calibration, l'OCH calculée n'est pas majorée. Toutefois, la DH est majorée (320 ft par exemple) et la mention «*Minimums majorés*» est portée sur le volet de procédure dans la case observations.

³ La norme de séparation radar doit être fournie par le demandeur et validée par le prestataire des services ATS ; elle est de 3 NM, 5NM ou 8 NM selon le cas.

II.ii.2.4.2.4. Approche interrompue

L'OCH d'approche interrompue est obtenue en prenant en compte un plan de montée à 6%.

II.ii.2.4.2.2. Approche interrompue avec virage à TNH

La hauteur des obstacles doit satisfaire la relation :

$$TNH \geq HO + MFO - DO \operatorname{tg} Z$$

Où HO = hauteur obstacle / seuil
MFO = 50 m (virage > 15°) ou 30 m (virage ≤ 15°)
DO = distance obstacle / SOC
tgZ = 6%

Les virages pouvant être débutés en amont de l'OCH de la procédure, il y a lieu de protéger les virages prématurés. Il faut tenir compte d'une aire supplémentaire à l'extérieur de l'aire d'approche finale décrite sur la figure E.

II.ii.2.4.3. Procédure SRA

II.ii.2.4.3.4 Approche finale

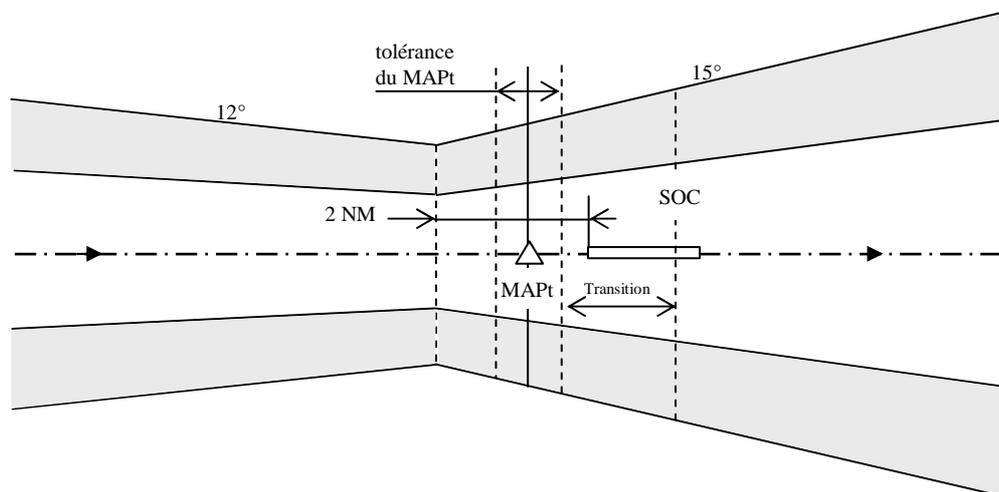
Selon les recommandations du Doc 8168 volume II, le point d'approche interrompue (MAPt) peut être positionné à une distance variable de 0 à 2 Nm du seuil. Les études de procédure SRA doivent prendre en compte les conditions d'exécution des approches finales exécutées au moyen du radar de surveillance (SRE), concernant la poursuite du guidage entre 2 NM et le point de toucher des roues.

Le DOC 4444 PANS ATM de l'OACI recommande qu'une information de distance soit transmise au pilote tous les ½ NM entre 2NM et le point de toucher des roues. Il appartient au demandeur de vérifier la disponibilité de l'indication de distance tous les ½ NM au-delà de 2NM.

D'une manière générale, les critères de l'instruction 20754 s'appliquent.

Lorsque l'information de distance ne pourra être obtenue, l'aire d'approche finale est définie de la façon suivante :

- la largeur de l'aire est de 2NM à une distance de 2 NM du seuil de piste, ou à la limite de détection en cas de perte d'écho radar en amont de ce point ;
- en amont de ce point, l'aire s'évase de 12° par rapport à la trajectoire nominale ;
- en aval de ce point l'aire s'évase de 15° par rapport à la trajectoire nominale ;
- le principe des aires secondaires s'applique ;
- dans l'aire d'approche finale, la MFO est de 75 m.



II.ii.2.4.3.5 Approche interrompue

La procédure d'approche interrompue prend fin à une hauteur au moins égale à la A/HMSR.
Dans le cas d'un virage en API, celui-ci est du type TNA/H (virage à une altitude/hauteur).

OCH de la procédure

En cas de perte éventuelle d'écho ou de problème technique ou opérationnel significatif, dûment noté sur le procès verbal de calibration, l'OCH calculée n'est pas majorée. Toutefois, la MDA/H est majorée et la mention «*Minimums majorés*» est portée sur le volet de procédure dans la case « observations ».

II.ii.2.4.4. Procédure TACAN

Des phases d'approches intermédiaire et finale basées sur un TACAN peuvent être réalisées à la suite d'une approche initiale guidée à l'aide du radar. La phase d'approche interrompue est étudiée conformément aux critères généraux.

CHAPITRE 3. – AIRE DE PROTECTION DE L'ATTENTE

D'une manière générale, il ne sera pas étudié d'attente à la verticale d'un TACAN, compte tenu de l'importance du cône d'incertitude de ce moyen qui est de 120° selon l'AETP 01 D, le manuel de calibration OTAN.

II.ii.3.2.1. Altitude/hauteur

L'altitude/hauteur considérée pour la protection, est au moins égale à l'altitude/hauteur minimale de secteur publiée.

II.ii.3.2.3. Vitesse

L'aire de protection doit être tracée pour la vitesse propre maximale correspondant à une vitesse indiquée comprise entre 250 et 300 Kt.

II.ii.3.2.4. Inclinaison en virage

Les virages sont calculés avec une inclinaison de 30° ou un taux de virage de 3°/s, si ce taux correspond à une inclinaison inférieure à 30°.

CHAPITRE 4. – PROCEDURES DE DEPART AUX INSTRUMENTS

II.ii.4.1. – Généralités

II.ii.4.1.1 – Objet

L'objet de cette partie est de décrire les règles d'établissement des procédures de départ aux instruments pour les avions de combat et d'entraînement de la défense, en spécifiant uniquement les différences par rapport à la quatrième partie de l'instruction 20754 DNA du 12 octobre 1982 modifiée « Procédures de départ aux instruments ». Le plan reprend l'ordre des paragraphes afin d'en faciliter l'exploitation.

RAPPEL :

Les procédures de départ pour ces aéronefs peuvent avoir deux buts :

- effectuer un départ en CAG IFR, en adaptant les procédures de départ aux performances des aéronefs de combat ou d'entraînement ;
- effectuer un départ en CAM aux instruments pour rejoindre un point de transfert défini entre l'organisme de la CAM chargé du contrôle d'approche et l'organisme de la CAM chargé de la phase suivante du vol.

Il existe deux types de départ :

- départs omnidirectionnels ;
- départs sur trajectoire.

Dans chacun de ces cas, la trajectoire suivie ne comporte pas de virage en dessous de 120 m au dessus de l'altitude de la DER.

Les trajectoires sont protégées vis-à-vis des obstacles, elles peuvent être suivies sans surveillance radar par un organisme ATS, à moins que des contraintes d'espace aérien l'imposent.

II.ii.4.1.2. - Critères généraux

Certains critères généraux étant communs aux procédures d'approche et aux procédures de départ (tolérances des repères radioélectriques, méthode de protection des virages, principes des aires secondaires...), il convient de se reporter aux critères généraux définis pour les procédures d'approche aux instruments dans les parties précédentes.

Les critères spécifiques aux départs avions de combat et d'entraînement sont décrits dans le tableau 4-1.

II.ii.4.1.3. - Etablissement de la procédure de départ

Les dispositions de l'instruction 20754 DNA sont applicables, à l'exception des positions verticales qui seront spécifiées en hauteur par rapport au seuil de la piste de décollage.

Tableau 4-1 critères départ aux instruments

	DEPART EN LIGNE DROITE OU OMNI	DEPART AVEC VIRAGE
VI Mini (en Kts)	SANS OBJET	250
VI Maxi (en Kts)	SANS OBJET	350
Pente Mini	8,75 %	8,75 %
Pente Maxi	26,8 %	26,8 %
Inclinaison	SANS OBJET	30°
Délai de perception repère	3 s	3 s
Délai de mise en virage	SANS OBJET	5 s
MFO	voir 20754	
Vent	France (Règle générale. Pour les règles particulières, voir 20754)	

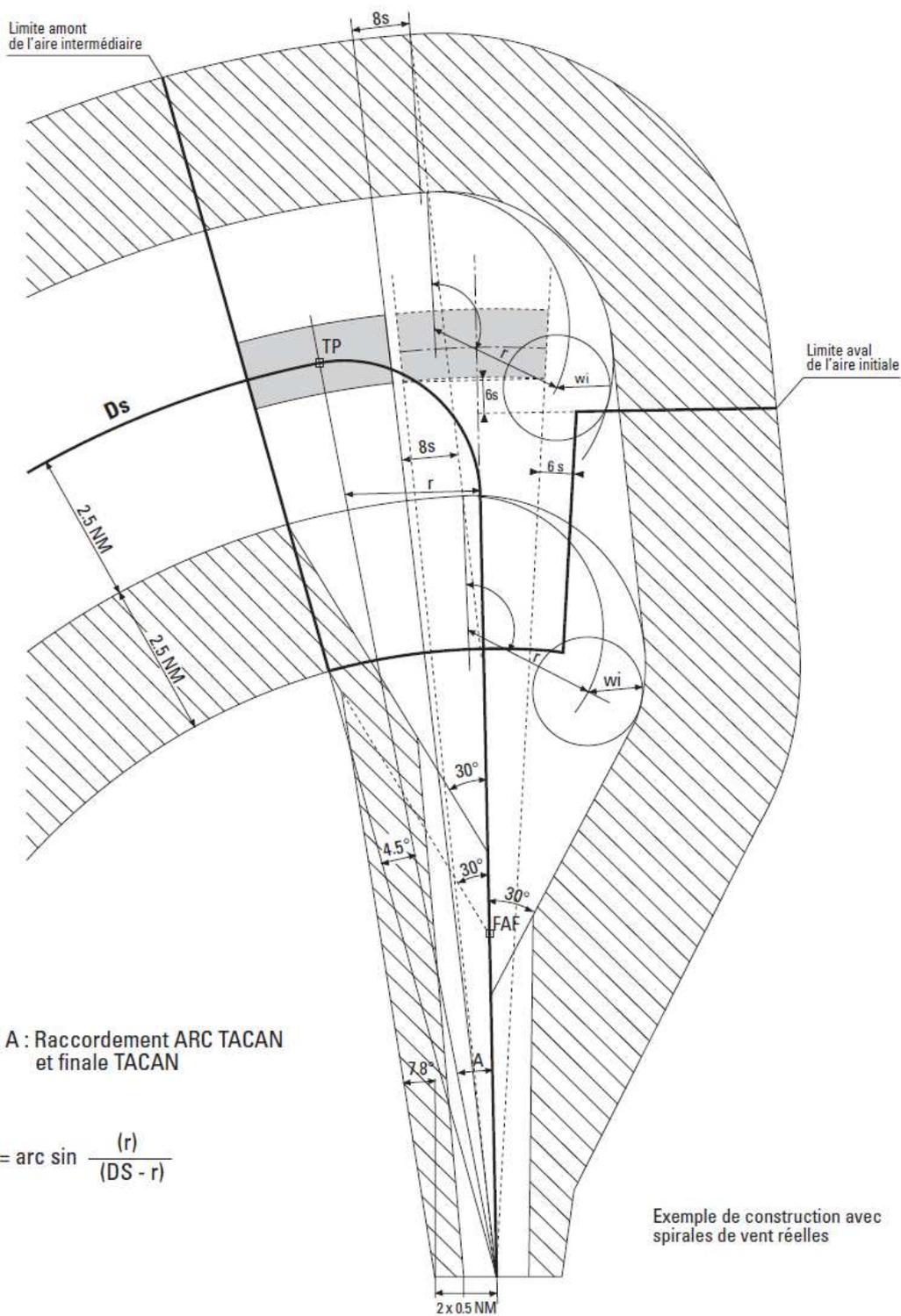


Figure A : Raccordement ARC TACAN et finale TACAN

$$A = \arcsin \frac{r}{(DS - r)}$$

Exemple de construction avec spirales de vent réelles

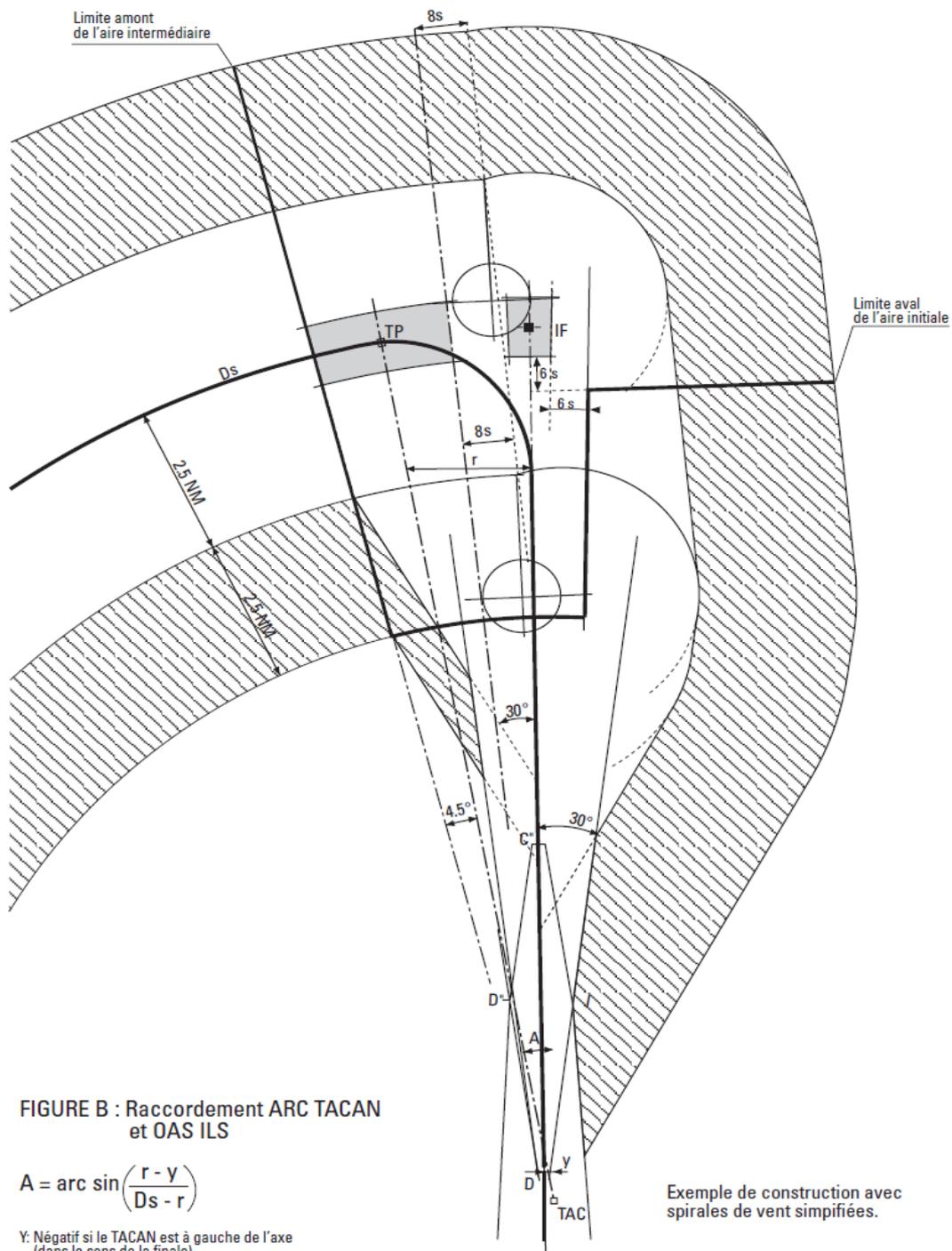


FIGURE B : Raccordement ARC TACAN et OAS ILS

$$A = \arcsin\left(\frac{r - y}{D_s - r}\right)$$

Y: Négatif si le TACAN est à gauche de l'axe (dans le sens de la finale)

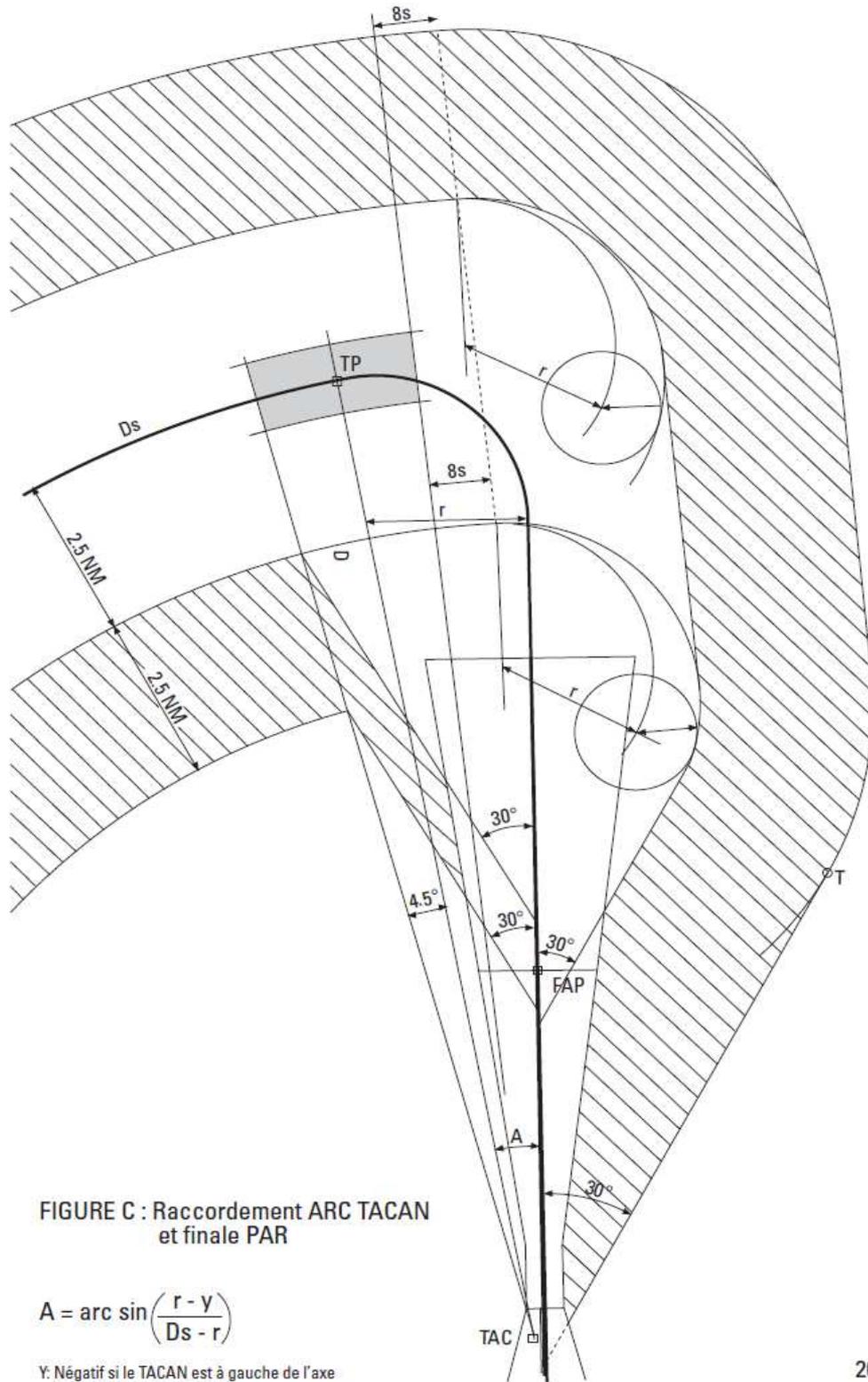
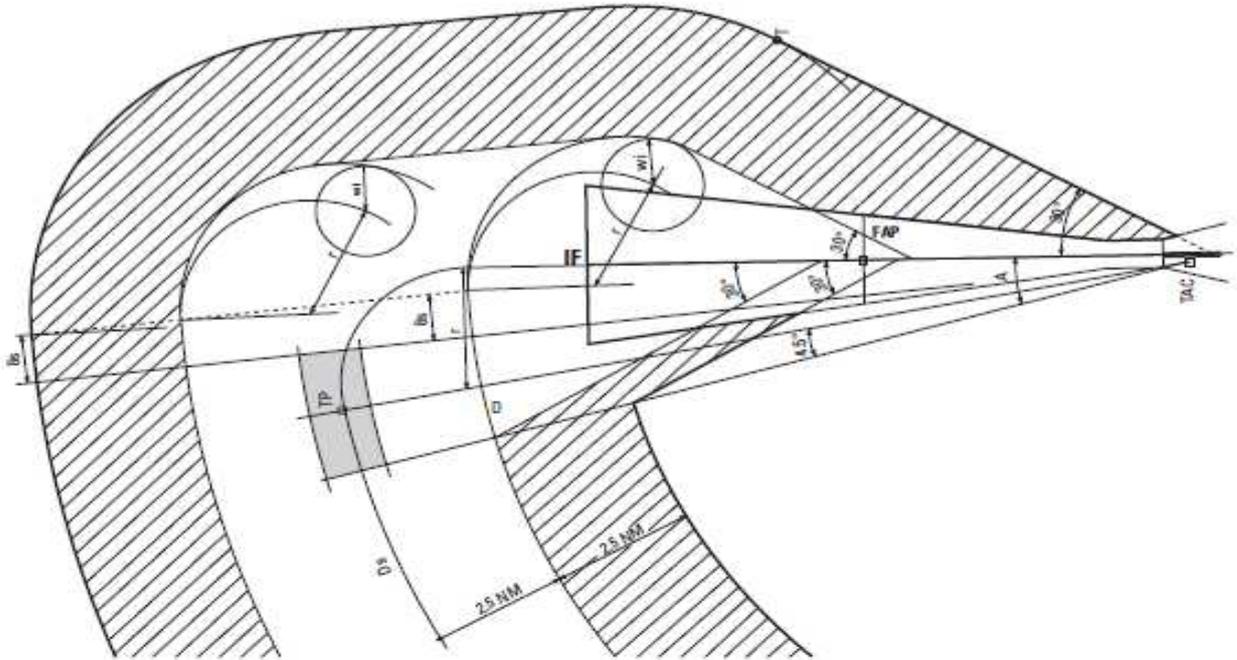


FIGURE C : Raccordement ARC TACAN et finale PAR

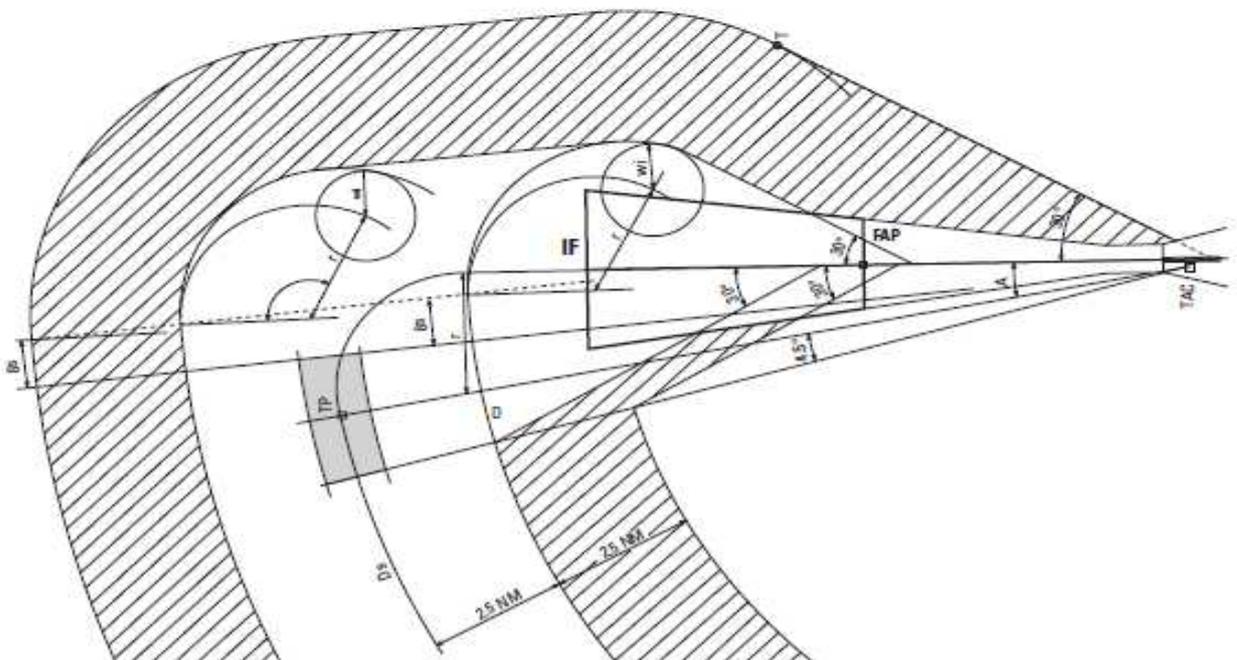
$$A = \arcsin\left(\frac{r - y}{Ds - r}\right)$$

y: Négatif si le TACAN est à gauche de l'axe (dans le sens de la finale)

FIGURE D: Raccordement ARC TACAN et finale PAR;
PARTITION DES AIRES.

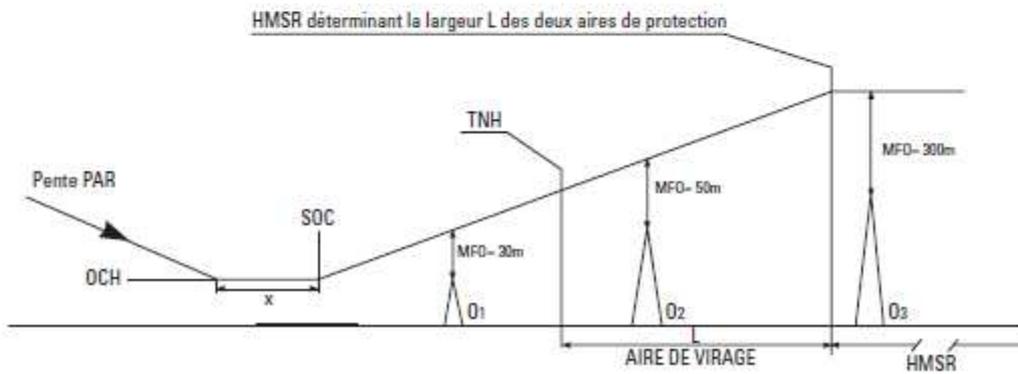
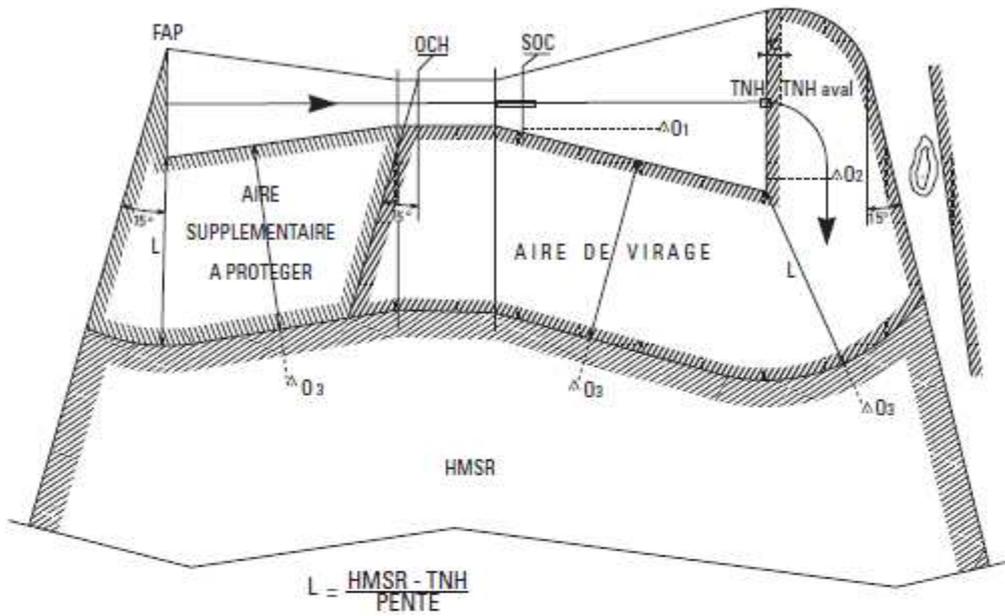


Aire d'approche initiale



Aire d'approche intermédiaire

FIGURE E: PROTECTIONS DES APPROCHES INTERROMPUES EN VIRAGE
 PAR A TNH



3^{ème} PARTIE : CRITERES POUR L'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES DE NAVIGATION DE SURFACE

CHAPITRE 1. – CONCEPT RNAV

II.iii.1.1. – Généralités

Les chapitres de la présente partie traitent des éléments (XTT, ATT et demi-largeur d'aire) qui sont nécessaires à la construction des procédures de vol aux instruments. Ces renseignements ne s'appliquent pas aux procédures APV SBAS et GBAS, étant donné que les composantes d'erreur de ces procédures sont considérées comme étant équivalentes à celles de l'approche ILS, qui sont angulaires par nature.

La navigation fondée sur les performances (PBN) est définie comme étant un type de navigation de surface (RNAV) faisant l'objet d'exigences de performances de navigation, prescrites dans des spécifications de navigation. Une spécification de navigation est définie comme étant un ensemble de conditions qu'un aéronef et son équipage doivent remplir pour effectuer un vol en PBN dans un espace aérien défini. La RNAV englobe à la fois les applications PBN et les applications non PBN, telles que les opérations APV SBAS et GBAS.

II.iii.1.2. – Spécifications de navigation

Il y a deux types de spécifications de navigation :

- a) *Spécification RNAV*. Spécification de navigation qui ne comporte pas d'obligation de surveillance et d'alerte à bord ;
- b) *Spécification RNP*. Spécification de navigation qui comporte une obligation de surveillance et d'alerte à bord.

La précision de navigation est exprimée par un chiffre (RNAV 5, RNP 0,3) qui représente l'écart latéral maximal de l'aéronefs pendant 95% du temps de vol total.

Le manuel de l'OACI relatif à la navigation fondée sur les performances [*Performance-based Navigation (PBN) Manual* (Doc 9613)] explique en détail le concept de PBN et donne des orientations sur la façon de mettre en oeuvre des applications PBN ainsi que les spécifications de navigation de ces applications.

Les applications utilisées ci-après sont les suivantes :

RNAV 5 – utilisée pour appuyer des opérations RNAV dans le cadre de certains segments d'arrivée et de départ.

RNAV 1 – utilisée pour appuyer des opérations RNAV dans le cadre de SID, de STAR et d'approches jusqu'au FAF/FAP.

Note.— ces critères s'appliquent aussi aux spécifications de navigation publiées avant la RNAV 1, telles que les spécifications P-RNAV.

RNP 1 de base – utilisée pour appuyer des opérations RNAV dans le cadre de SID, de STAR et d'approches jusqu'au FAF/FAP sans surveillance ATS ou avec surveillance ATS limitée et en présence d'une circulation de densité moyenne à faible.

RNP APCH – utilisée pour appuyer des approches en RNAV avec segment d'approche finale à RNP 0,3, constituées de segments rectilignes.

RNP (AR) APCH – utilisée pour appuyer des approches en RNAV avec segment d'approche finale à RNP 0,3 ou moins, constituées de segments rectilignes et/ou de segments à rayon fixe.

Note : les critères de conception des procédures RNP (AR) APCH ne sont pas décrits dans la présente instruction.

II.iii.1.3. – RNAV/GNSS

II.iii.1.3.1 Navigation de surface RNAV

Méthode de navigation permettant le vol sur n'importe quelle trajectoire voulue, dans les limites de la couverture des aides à la navigation de référence, ou dans les limites des possibilités d'une aide autonome ou grâce à une combinaison de ces deux moyens.

II.iii.1.3.2 RNAV GNSS

Le GNSS est le système mondial de navigation par satellites. Des systèmes de renforcement par satellites (SBAS) ou locaux (GBAS) sont en cours de développement. Dans l'ensemble de ce chapitre, l'expression GNSS désigne les récepteurs qui n'utilisent pas ces systèmes de renforcement. Lorsque, pour des raisons de simplification, on emploie ci-après des termes tels que : récepteurs GNSS, procédures GNSS..., il faut comprendre qu'il s'agit de récepteur GNSS ou de procédure RNAV pour récepteur GNSS.

II.iii.1.4. – INS GNSS

La navigation basée sur l'emploi simultané des systèmes inertiels et GPS est appelée dans la présente instruction navigation INS-GNSS. Ces systèmes, couplés aux équipements de gestion du vol doivent permettre d'atteindre des performances de navigation comparables à celles listées au II.1.2.

L'utilisation unique de l'un ou l'autre de ces capteurs ne permet pas d'atteindre l'intégrité de navigation recherchée, à moins que le recalage du système n'ait été effectué et que le temps de vol restant avant atterrissage ne génère pas une déviation de l'IRU supérieure à l'écart latéral requis en RNP APCH (0,3 Nm).

CHAPITRE 2. – AVIONS CONVENTIONNELS ET HELICOPTERES

Sauf dispositions particulières définies ci-après, les critères retenus pour l'établissement des procédures RNAV au profit des aéronefs conventionnels et hélicoptères de la défense sont ceux de l'instruction 20754.

Les critères de construction des procédures RNAV basées sur le VOR/DME s'appliquent pour la construction de procédures RNAV basées sur le TACAN.

Pour construire des procédures RNAV basées sur le DME/DME, on peut utiliser soit des DME, soit des TACAN, soit une combinaison des deux.

II.iii.2.1. – Codage des bases de données de navigation

Toutes les données de navigation utilisées par un système RNAV certifié pour le vol en région terminale sont stockées dans une base de données de navigation. Ces bases de données sont construites à partir de données codées conformément à la norme de l'industrie de l'aviation ARINC 424 (Spécification de bases de données de systèmes de navigation), ou une norme équivalente de l'industrie. Afin de faciliter la traduction de la description en texte d'une procédure, ainsi que des routes représentées sur les cartes, en un code approprié pour les systèmes de navigation, l'industrie de l'aviation a élaboré le concept de « parcours et extrémité » (*path terminator*) pour les procédures de région terminale.

Les codes parcours-extrémité sont définis dans l'instruction 20754. Ils devraient être utilisés pour définir chaque segment de route RNAV depuis le décollage jusqu'à l'arrivée dans la structure en route et depuis le point où l'aéronef quitte le segment en route jusqu'à la fin des procédures RNAV.

Le concepteur de procédure suit, pour sa proposition de codage, les règles et normes exposées dans l'instruction 20754 V^{ème} partie, Chapitre 5.

II.iii.2.2. – Types de code parcours-extremité

Actuellement 23 codes différents sont définis dans la norme ARINC 424. Toutefois, seulement certains codes sont acceptables pour la conception de procédures RNAV, et un autre code (IF) est utilisé pour le codage de la procédure dans la base de données.

Correspondance entre certaines applications et parcours-extremités autorisés (note 4)		
Application	Parcours-Extremité	Optionnel
RNAV5	Pas d'exigence de base de données	
RNAV1	IF CF TF DF VA VM VI CA FA FM (voir note 1)	RF (voir note 2)
RNP APCH	IF TF DF [CA FA voir note 3]	

Note 1 : privilégier les codes TF, DF, CF, CA pour les propositions de codage en RNAV1.

Note 2 : l'utilisation d'un RF n'est pas retenue pour les aéronefs de la défense.

Note 3 : Les codes FA CA ne sont pas définis dans le PBN mais sont acceptables (le guidage latéral est géré par le système, le guidage vertical est assuré manuellement par le pilote).

Note 4 : les codes HA, HM et HF existent aussi pour définir les attentes RNAV. Cependant, le concepteur de procédure n'est pas tenu de proposer des codes de conception pour les attentes RNAV

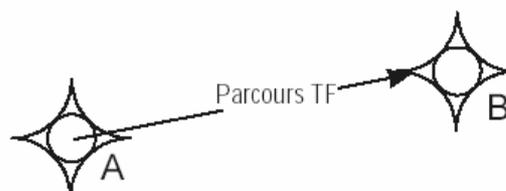
Repère initial (initial fix - IF)

Le codage de procédures RNAV commence à un IF. Un IF ne définit pas par lui-même une trajectoire désirée, mais il est utilisé en conjonction avec un autre type de parcours (par exemple TF) afin de définir la trajectoire désirée.

Il n'est pas utilisé dans le processus de conception et il n'est pas nécessairement publié avec la description de la procédure.

Route jusqu'à un repère (track to a fix - TF)

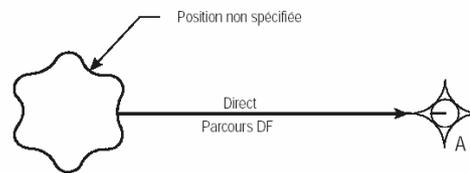
Le segment de route rectiligne primaire pour la RNAV est une route TF. La route TF est définie par une trajectoire géodésique entre deux points de cheminement. Le premier des deux points de cheminement est soit le point de cheminement terminant le segment précédent, soit un repère initial (IF). Les segments d'approche intermédiaire et finale devraient toujours être des routes TF. Dans les cas où un FMS nécessite un CF pour le segment d'approche finale, le codeur de bases de données peut utiliser CF au lieu de TF.



Direct jusqu'à un repère (direct to a fix - DF)

Un DF est utilisé pour définir un segment de route à partir d'une position non spécifiée, sur la trajectoire de vol actuelle de l'aéronef, jusqu'à un repère/point de cheminement spécifié. Le code DF ne donne pas de trajectoire de vol prévisible et reproductible et il est d'application très variable. Lorsqu'il est utilisé après un FA, VA ou CA, le DF est efficace dans la dispersion des trajectoires sur l'aire la plus

vaste possible, et la combinaison CA/DF peut servir à répartir l'impact environnemental des départs initiaux. Le DF assure aussi que la trajectoire la plus courte sera parcourue à partir du point de virage (point de cheminement à survoler) ou à partir d'une altitude de virage jusqu'au point de cheminement suivant. L'utilisation de DF est limitée en outre par un certain nombre de règles particulières décrites au § 5.3.



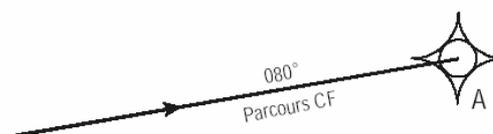
Direction jusqu'à une altitude (course to an altitude - CA)

Un CA sert à définir la direction d'un segment de route en éloignement qui prend fin à une altitude avec une position non spécifiée. Le CA est utilisé de préférence à un FA comme code initial dans un SID, afin de protéger contre les effets d'une dérive IRS.



Direction jusqu'à un repère (course to a fix - CF)

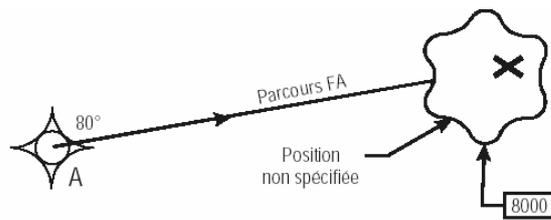
Un CF se définit comme un parcours suivant une direction précise qui se termine à un repère/point de cheminement suivi d'un segment de route déterminé. Le CF était à l'origine le seul code permis pour définir le segment final d'une approche ; il est actuellement utilisé à cette fin par de nombreux systèmes de RNAV. Le CF est normalement utilisé après un FA ou un CA dans un départ ou une approche interrompue, où il restreint efficacement la dispersion des trajectoires. La combinaison CA/CF peut aider à réduire l'impact environnemental des départs initiaux. L'utilisation du CF est aussi limitée par un certain nombre de règles particulières décrites au 5.3.



Direction depuis un repère jusqu'à une altitude (course from a fix to an altitude - FA)

Un FA sert à définir un segment de route qui commence à un repère/point de cheminement et prend fin à un point où l'altitude de l'aéronef est égale ou supérieure à une altitude spécifiée. Il n'est pas spécifié de position pour le point de l'altitude. Le code FA ne procure pas une trajectoire de vol prévisible et

reproductible, à cause du point de terminaison inconnu, mais il est utile dans les procédures d'approche interrompue.



Direction depuis un repère jusqu'à une fin manuelle (from a fix to a manual termination - FM)

Un FM est utilisé lorsqu'un segment de route se termine en guidage radar. Il procure des fonctionnalités similaires à celles du VM. L'aéronef continue sur le cap prescrit jusqu'à intervention du pilote.



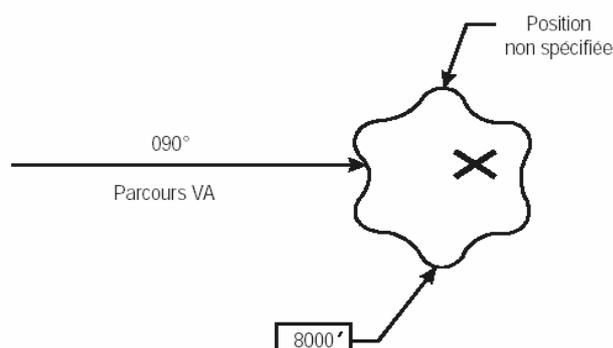
Arc de rayon constant jusqu'à un repère (constant radius arc to a fix - RF)

Le segment RF est une trajectoire circulaire autour d'un centre de virage défini qui prend fin à un point de cheminement. Le début du segment en arc est défini par le point de cheminement terminant le segment précédent. Le point de cheminement à la fin du segment, la direction du virage et le centre du virage sont fournis par la base de données de navigation. Le rayon est calculé par le système RNAV sous forme de distance depuis le centre du virage jusqu'au point de cheminement de destination. Un seul arc peut être défini pour tout virage entre 2° et 300°. La fonctionnalité RF n'est généralement disponible que dans les systèmes conçus pour répondre aux exigences de la RNAV-RNP fixées dans la norme EUROCAE ED76/RTCA DO 236.

Ce type de segment n'est pas retenu pour les aéronefs de la défense.

Cap jusqu'à une altitude (vector to an altitude - VA)

Un VA est souvent utilisé dans les départs où un cap plutôt qu'une trajectoire a été spécifié pour la montée initiale. Le segment prend fin à une altitude spécifiée sans position de destination. Il est utilisé seulement en conception de procédures RNAV dans des départs parallèles où des parcours avec cap initial sont requis.



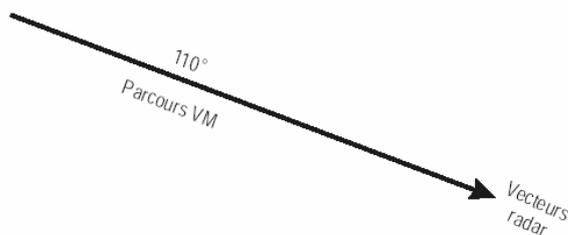
Cap jusqu'à une interception (vector to an intercept - VI)

Un segment VI est le code utilisé toutes les fois qu'un cap est assigné à un aéronef jusqu'à ce qu'il intercepte le segment suivant. L'aéronef suit le cap prescrit jusqu'à interception du parcours suivant.



Cap jusqu'à une fin manuelle (vector to a manual termination - VM)

Un segment VM peut être le code toutes les fois qu'un guidage radar est fourni à la fin d'une procédure. Il procure une fonctionnalité analogue à celle du FM. L'aéronef suit le cap prescrit.



CHAPITRE 3. – AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAÎNEMENT

II.iii.3.1. – Généralités

II.iii.3.1.1 Introduction

Le présent chapitre s'applique aux aéronefs de combat disposant de centrale(s) à inertie (INS) hybridée(s) avec un ou plusieurs récepteur GPS (PPS ou SPS) dans le but d'exploiter les possibilités offertes par ces systèmes.

Ces moyens embarqués ne répondent pas à la norme « RNAV- GNSS » définie par l'OACI, ils ont néanmoins des capacités équivalentes de suivi de trajectoires et de gestion de points de navigation.

Aussi, les procédures étudiées pour ces appareils sont appelées « INS-GNSS », les critères nécessaires à leur élaboration sont décrits ci-après.

Le GNSS est le système mondial de navigation par satellite. Des systèmes de renforcement (ABAS, SBAS ou GBAS) sont en cours de développement et ne sont pas abordés dans le présent document.

II.iii.3.1.2 Hypothèses relatives à l'équipement « INS-GNSS »

Les critères ci-après ont été établis en tenant compte des performances d'un équipement de bord qui doit en particulier disposer :

- d'une ou plusieurs centrales à inertie ;
- d'un ou plusieurs récepteurs GPS
- d'un module d'insertion de paramètres
- d'un calculateur de navigation combiné à ce module

II.iii.3.1.3 Identification des repères

Chaque repère est déterminé sous la forme d'un point de cheminement défini par ses coordonnées (latitude, longitude exprimées en degrés, minutes du système décimal)

Lorsqu'un repère coïncide avec le seuil, les coordonnées sont publiées avec une précision au centième de seconde.

Les différents points de cheminement sont :

- le point de cheminement d'approche initiale – IAF ;
- le ou les points de cheminement supplémentaires en approche initiale ;
- le point de cheminement d'approche intermédiaire – IF ;
- le point de cheminement d'approche interrompue – MAPT ;
- le point de cheminement de virage d'approche interrompue – TP.

Afin de permettre l'application de contraintes spécifiques (ex. restriction de vitesse, changement d'altitude ou de point de compte rendu pour les besoins ATC), certains points de cheminement qui ne sont ni des points de virage ni des points servant d'IAF, d'IF, de FAF ou de MAPt peuvent être ajoutés à l'intérieur d'un segment rectiligne. Toutefois, il est indispensable de limiter le nombre de points de cheminement, pour diverses raisons (ex. facilité d'exécution, charge de travail du pilote, capacité du module d'insertion de paramètres).

Il convient donc de tenir compte des besoins suivants :

- a) Il faut utiliser le moins possible de points de cheminement dans l'élaboration des procédures.
- b) Les restrictions d'altitude et de vitesse sont prescrites seulement lorsque des avantages opérationnels sont escomptés.
- c) Sauf nécessité, et quelle que soit la phase de vol, il ne faut pas spécifier plus de deux points de cheminement supplémentaires dans un segment rectiligne. Ces points supplémentaires ne sont pas pris en compte dans le calcul de l'aire de protection latérale et sont définis comme des points de cheminement par le travers.

II.iii.3.1.4 Précision des systèmes INS-GNSS

Il est admis que le niveau de précision horizontale du segment spatial GNSS est de 100 m à 95% de probabilité.

La possibilité d'utiliser un repère est fonction du nombre de satellites disponibles et de leur orientation par rapport au récepteur GNSS. Ces facteurs varient d'un endroit à l'autre et d'un moment à l'autre.

Pour pouvoir être utilisés comme systèmes de navigation pour les approches classiques de non précision, les récepteurs INS-GNSS doivent prévoir des contrôles réguliers de l'intégrité qui avertissent l'équipage lorsque les données servant à déterminer la position n'ont pas le niveau de qualité requis.

Le système doit permettre de poursuivre une procédure en cas de perte momentanée du signal GNSS, en basant la navigation uniquement sur l'INS.

Le système de navigation inertiel, qui doit être recalé avant chaque début de procédure d'approche à moins qu'il ne le soit en permanence (selon les systèmes), ne doit pas générer une dérive supérieure à 1,2 NM par heure. Cette dérive correspond à un écart latéral de 0,3NM pour 15 minutes, temps moyen d'exécution d'une approche aux instruments.

De cet écart latéral résulte la capacité à poursuivre une procédure INS-GNSS jusqu'au MAPt, dès lors que l'avion a dépassé le FAF. En effet, la précision de navigation requise pour ce segment est de 0,3 NM à 95%.

En cas de doute sur l'intégrité des signaux, des consignes d'exploitation doivent décrire la conduite à tenir, par exemple, soit reprendre une navigation basée sur un autre moyen, soit poursuivre jusqu'aux minimums de l'approche indirecte (MVL).

II.iii.3.1.5 Calcul de la tolérance d'un repère INS-GNSS

Les facteurs dont dépend la précision du système de navigation en navigation INS-GNSS sont les suivants :

- précision inhérente au segment spatial ;
- tolérance du système de réception embarqué (GNSS) ;
- tolérance de calcul du système ;
- tolérance technique de vol.

Le présent chapitre énumère les paramètres latéraux et longitudinaux applicables aux INS hybridés GPS qui sont utilisés comme données d'entrée dans les critères de construction de procédures.

Le positionnement à l'INS-GNSS est applicable pour les aéronefs de combat aux spécifications de navigation suivantes :

- a) RNAV 5 ;
- b) RNAV 1 ;
- c) RNP 1 de base ;
- d) RNP APCH.

II.iii.3.2. – XTT, ATT⁴ et demi largeur d'aire

II.iii.3.2.1 XTT et ATT pour spécifications de navigation RNP.

L'erreur totale du système (TSE) dépend de l'erreur d'estimation de la position (erreur SIS⁵ et erreur du récepteur de bord), de l'erreur de définition de la trajectoire, de l'erreur d'affichage et de l'erreur technique de vol. Les spécifications de navigation RNP définissent les valeurs de la TSE latérale comme suit :

- a) *RNP 1 de base*. La TSE latérale et l'erreur longitudinale n'excèdent pas ± 1 NM pendant au moins 95 % du temps de vol total.

⁴ XTT – tolérance d'écart longitudinal ; ATT – tolérance d'écart latéral

⁵ SIS – signal in space

b) *RNP APCH*. La TSE latérale et l'erreur longitudinale n'excèdent pas ± 1 NM pendant au moins 95 % du temps de vol total durant les segments initial et intermédiaire de l'approche et l'approche interrompue.

Lorsque l'approche interrompue est basée sur une exigence RNAV, la TSE latérale et l'erreur longitudinale n'excèdent pas $\pm 0,3$ NM pendant 95 % du temps de vol total durant l'approche finale.

La TSE est utilisée pour définir les valeurs des tolérances XTT et ATT, comme suit :

$$XTT = TSE$$

$$ATT = 0,8 \cdot TSE$$

Les critères RNP APCH ne sont appliqués que dans un rayon de 30 NM du point de référence (ARP) de l'aérodrome de destination. Dans le cas de distances plus grandes, il faut utiliser les critères RNAV 1 ou RNP 1 de base.

II.iii.3.2.2 XTT et ATT pour spécifications RNAV.

Lorsque la FTE indiquée dans une spécification RNAV excède la limite d'alarme du moniteur d'intégrité (IMAL) du récepteur GNSS, la tolérance XTT est fondée sur la somme quadratique des erreurs composant la TSE :

$$XTT = TSE = \sqrt{(NSE^2 + FTE^2 + ST^2)}, \text{ où } ST \text{ est égale à } 0,25 \text{ NM.}$$

Lorsque la FTE est égale ou inférieure à l'IMAL, la tolérance XTT est fondée sur l'IMAL. Cela conduit aux valeurs de XTT figurant dans le tableau suivant :

Phase de vol	Spécification de navigation	XTT
terminale [plus de 30 NM de l'ARP]	RNAV 5	2,51 NM
terminale [plus de 30 NM de l'ARP]	RNAV 1	2 NM
terminale [moins de 30 NM de l'ARP] à l'IAF	RNAV 1	1 NM

$$ATT = 0,8 \cdot XTT$$

II.iii.3.2.3 Demi-largeur d'aire

La demi-largeur d'aire ($\frac{1}{2}$ AW) à un point de cheminement se détermine à l'aide de l'équation suivante :

$$\frac{1}{2} AW = 1,5 \cdot XTT + BV$$

où :

1,5 XTT correspond à une valeur de TSE latérale de 3σ

BV = valeur tampon

Phase de vol	BV
SID se terminant à une distance supérieure ou égale à 30 NM par rapport à l'ARP de l'aérodrome de départ	2,0 NM
SID se terminant à moins de 30 NM de l'ARP mais à plus de 15 NM de ce dernier.	1,0 NM
SID jusqu'à 15 NM de l'ARP	0,5 NM
Terminale, approches initiale et intermédiaire débutant à moins de 30 NM de l'ARP et API se terminant à moins de 30 NM de l'ARP mais à plus de 15 NM de ce dernier.	1,0 NM
Approche finale	0,5 NM
API jusqu'à 15 NM de l'ARP	0,5 NM

XTT, ATT et demi-largeur d'aire pour la RNP 1 de base (avion) – phases de départ (NM)

SID à plus de 30 NM de l'ARP			SID à moins de 30 NM de l'ARP			SID à moins de 15 NM de l'ARP		
XTT	ATT	½ AW	XTT	ATT	½ AW	XTT	ATT	½ AW
1	0,8	3,5	1	0,8	2,5	1	0,8	2

XTT, ATT et demi-largeur d'aire pour la RNP APCH (CAT A-D) – phases d'approche initiale/intermédiaire/finale et approche interrompue (NM)

IF / IAF / API à moins de 30 NM de l'ARP			FAF			MAPT			API à moins de 15 NM du MAPt		
XTT	ATT	½ AW	XTT	ATT	½ AW	XTT	ATT	½ AW	XTT	ATT	½ AW
1	0,8	2,5	0,3	0,24	1,45	0,3	0,24	1	1	0,8	2

XTT, ATT et demi-largeur d'aire pour la RNAV 1 phases d'arrivée, d'approche initiale/intermédiaire et de départ (NM)

STAR / SID à plus de 30 NM de l'ARP			STAR / IF / IAF / SID À moins de 30 NM de l'ARP			SID à moins de 15 NM de l'ARP		
XTT	ATT	½ AW	XTT	ATT	½ AW	XTT	ATT	½ AW
2	1,6	5	1	0,8	2,5	1	0,8	2

XTT, ATT et demi-largeur d'aire pour la RNAV 5 – (NM)

STAR / SID (> 30 NM de l'ARP)		
XTT	ATT	½ AW
2,51	2,01	5,77

II.iii.3.3. – Longueur minimale d'un segment limité par deux points de cheminement

II.iii.3.3.1 Généralités

a) Pour éviter que des points de cheminement avec virage soient si rapprochés l'un de l'autre que les systèmes de navigation ne puissent les calculer, une distance minimale entre points de cheminement successifs doit être prise en compte.

On distingue deux types de points de cheminement:

- point de cheminement par le travers ;
- point de cheminement à survoler.

b) Quatre séquences sont possibles dans le cas d'un segment limité par deux points de cheminement :

- deux points de cheminement par le travers ;
- point de cheminement par le travers, puis point de cheminement à survoler ;
- deux points de cheminement à survoler ;
- point de cheminement à survoler, puis point de cheminement par le travers.

En outre, dans le cas d'une procédure de départ, le cas particulier du segment « DER - premier point de cheminement » doit aussi être examiné.

D'une manière générale, et à moins que le cahier des charges ne le stipule formellement, les points utilisés sont des points à survoler aussi appelés "fly-over".

c) La méthode ci-après est basée sur des études théoriques combinées à des résultats de simulations. Il peut y avoir certaines différences entre les systèmes de navigation car les algorithmes utilisés dans ces systèmes sont complexes. C'est pourquoi des simplifications ont été opérées dans l'établissement des formules théoriques.

d) L'objet de la méthode n'est pas de déterminer une aire de protection, mais de déterminer une distance minimale entre deux points de cheminement sur une trajectoire nominale. C'est pourquoi l'effet de vent et les tolérances de point de cheminement ne sont pas pris en compte dans les calculs théoriques.

II.iii.3.3.2 Détermination de la longueur minimale du segment INS-GNSS

II.3.3.2.1 Généralités

Pour chaque point de cheminement, une distance minimale de stabilisation est déterminée. C'est la distance entre le point de cheminement et le point où la trajectoire rejoint tangentiellement la trajectoire nominale.

Dans le cas de points de cheminement successifs, la distance minimale entre ces points est la somme des deux distances minimales de stabilisation. Les tableaux du présent chapitre indiquent des distances minimales de stabilisation pour différentes valeurs de vitesse vraie et la valeur du changement de route (au point de cheminement).

II.iii.3.3.2.2 Tableaux de distances minimales de stabilisation

Les tableaux 3.3-1 et 3.3-2 ci-après indiquent des distances minimales de stabilisation. Ces tableaux sont organisés selon le type de point de cheminement (par le travers ou à survoler).

II.iii.3.3.2.3 Détermination des vitesses indiquées et vraies

II.iii.3.3.2.3.1 Vitesses pour les procédures d'approche.

Utiliser les vitesses indiquées dans le tableau 1.1 de la partie I, chapitre 1. Si une limitation de vitesse est nécessaire, utiliser la vitesse limitée. Convertir la vitesse indiquée en vitesse vraie, compte tenu de l'altitude pour laquelle la procédure est protégée.

II.iii.3.3.2.3.2 Vitesses pour les procédures de départ

Convertir la vitesse indiquée en vitesse vraie, compte tenu d'une altitude résultant d'une pente de montée de 8,75 % depuis la DER.

II.iii.3.3.2.4 Choix de l'angle d'inclinaison latérale

L'angle d'inclinaison latérale est de 30° (ou 3°/s).

II.iii.3.3.2.5 Exemples

II.iii.3.3.2.5.1 Deux points de cheminement par le travers

Pour le premier point de cheminement (WP1), trouver la distance minimale de stabilisation (A1) dans le tableau, selon l'angle d'inclinaison, la vitesse vraie et la valeur du changement de route.

Pour le deuxième point de cheminement (WP2), trouver la distance minimale de stabilisation (A2) dans le tableau, selon l'angle d'inclinaison, la vitesse vraie et la valeur du changement de route.

La distance minimale entre WP1 et WP2 est égale à $A1 + A2$.

II.iii.3.3.2.5.2 Point de cheminement par le travers, puis à survoler

Pour le premier point de cheminement (WP1), trouver la distance minimale de stabilisation (A1), selon l'angle d'inclinaison, la vitesse vraie et la valeur du changement de route.

Comme le second point de cheminement (WP2) est un point de cheminement à survoler, la distance minimale entre WP1 et WP2 est égale à $A1 + 0 = A1$.

II.iii.3.3.2.5.3 Deux points de cheminement à survoler

Pour le premier point de cheminement (WP1), trouver la distance minimale de stabilisation (B1), selon l'angle d'inclinaison, la vitesse vraie et la valeur du changement de route.

Comme le second point de cheminement est un point de cheminement à survoler, la distance minimale entre WP1 et WP2 est égale à $B1 + 0 = B1$.

II.iii.3.3.2.5.4 Point de cheminement à survoler, puis par le travers.

Pour le premier point de cheminement (WP1), trouver la distance minimale de stabilisation (B1), selon l'angle d'inclinaison, la vitesse vraie et la valeur du changement de route.

Pour le second point de cheminement (WP2), trouver la distance minimale de stabilisation (A2), selon l'angle d'inclinaison, la vitesse vraie et la valeur du changement de route. La distance minimale entre WP1 et WP2 est égale à $B1 + A2$.

II.iii.3.3.3 Cas particulier du segment : DER — premier point de cheminement

La position du premier point de cheminement doit ménager une distance minimale de 0,8 NM entre la DER et le premier point de virage. Une distance plus courte peut être utilisée lorsque le PDG⁶ est supérieur à 8,75 %.

II.iii.3.3.4. Détermination de la distance minimale de stabilisation

(Tableaux 3.3-1 et 3.3-2, figures 3.3.1 à 3.3.7 en fin du présent chapitre)

II.iii.3.3.4.1 Point de cheminement à survoler

II.iii.3.3.4.1.1 Composantes du virage au point de survol

Un virage au point de survol se subdivise entre les composantes suivantes, aux fins de calcul de la distance minimale de stabilisation :

- a) une entrée en virage initial au point de survol ;
- b) un parcours direct d'interception du segment suivant, à 30° ;
- c) une sortie de virage sur la trajectoire du segment suivant ;
- d) un délai de 10 secondes pour le temps d'établissement de l'inclinaison latérale.

II.3.3.4.1.2 Modèle du virage au point de survol

Pour la construction d'un modèle de la procédure de virage au point de survol, les composantes ci-dessus sont divisées en cinq segments, L1 à L5. La longueur totale de la procédure est la somme des cinq segments (voir Fig 3.3.6).

$$L1 = r1 \times \sin \theta$$

$$L2 = r1 \times \cos \theta \times \text{tg } 30^\circ$$

$$L3 = r1 [1/\sin 30^\circ - 2 \cos \theta / \sin 60^\circ]$$

$$L4 = r2 \text{ tg } 30^\circ$$

$$L5 = c \times V/3600$$

(distances et rayons en NM, V en kt)

⁶ PDG : procedure design gradient, pente de calcul de procédure

où:

θ = angle de virage

c = 10 secondes de temps d'établissement de l'inclinaison latérale

r1 = rayon de la mise en virage

r2 = rayon de la sortie de virage.

II.iii.3.3.4.2 Point de cheminement par le travers

II.iii.3.3.4.2.1 *Modèle du virage au point de cheminement par le travers.*

Le modèle pour le calcul de la distance minimale de stabilisation pour le point de cheminement par le travers est conçu d'une manière analogue à celle du point de cheminement à survoler. Le modèle consiste en un virage en palier avec rayon constant r (voir Fig. 3.3.7). La longueur totale du segment est la somme de L1 et L2, où :

L1 est la distance entre le point de cheminement et le début du virage ;

L2 est un délai de 5 secondes pour le temps d'établissement de l'inclinaison latérale. Le délai est moins grand que dans le cas du point de cheminement à survoler, parce qu'il y a moins de changements de cap.

$$L1 = r \times \text{tg} (\theta/2)$$

$$L2 = c \times V/3600$$

(distances et rayons en NM, V en kt)

où :

c = 5 secondes de temps d'établissement de l'inclinaison latérale

r = rayon de virage

θ = angle de virage

Tableau 3.3.1 Distance minimale de stabilisation (NM) associée à un point de cheminement par le travers (inclinaison latérale 30°)*

Changement de cap** (degrés)	Vitesse vraie (kt)					
	220	240	250	270	300	350
50	0,9	1,1	1,1	1,3	1,5	2
55	1	1,1	1,2	1,4	1,6	2,1
60	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8	2,3
65	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	2,5
70	1,2	1,4	1,5	1,7	2,1	2,7
75	1,3	1,5	1,6	1,8	2,2	2,9
80	1,4	1,6	1,7	2	2,4	3,1
85	1,5	1,7	1,8	2,1	2,5	3,4
90	1,6	1,8	2	2,3	2,7	3,6
95	1,7	2	2,1	2,4	2,9	3,9
100	1,8	2,1	2,3	2,6	3,2	4,2
105	1,9	2,3	2,4	2,8	3,4	4,6
110	2,1	2,5	2,6	3	3,7	4,9
115	2,3	2,7	2,9	3,3	4	5,4
120	2,5	2,9	3,1	3,6	4,4	5,9

* 30° ou 3°/s

** Utiliser la valeur de 50° pour les changements de cap de moins de 50°

Tableau 3.3.2 Distance minimale de stabilisation (NM) associée à un point de cheminement à survoler (inclinaison latérale 30°)*

Changement de cap** (degrés)	Vitesse vraie (kt)					
	220	240	250	270	300	350
50	3,4	4	4,3	4,9	5,9	7,9
55	3,6	4,2	4,5	5,2	6,3	8,4
60	3,8	4,5	4,8	5,5	6,7	9
65	4	4,7	5,1	5,9	7,1	9,5
70	4,2	5	5,4	6,2	7,5	10,1
75	4,4	5,2	5,6	6,5	7,9	10,6
80	4,6	5,5	5,9	6,8	8,3	11,1
85	4,8	5,7	6,1	7,1	8,7	11,6
90	5	5,9	6,4	7,4	9	12,1
95	5,2	6,1	6,6	7,6	9,3	12,5
100	5,4	6,3	6,8	7,9	9,7	13
105	5,5	6,5	7	8,1	9,9	13,4
110	5,7	6,7	7,2	8,4	10,2	13,7
115	5,8	6,8	7,4	8,6	10,5	14,1
120	5,9	7	7,5	8,7	10,7	14,3

* 30° ou 3°/s

** Utiliser la valeur de 50° pour les changements de cap de moins de 50°

II.iii.3.3.5 Insertion d'un point de cheminement qui n'est pas un point de cheminement avec virage à l'intérieur d'un segment

Afin de permettre l'application de contraintes spécifiques, certains points de cheminement qui ne sont pas des points de cheminement avec virage peuvent être ajoutés à l'intérieur d'un segment rectiligne. En ce qui concerne les points de cheminement avec virage, ils seront situés à une distance qui ne sera pas inférieure à la distance minimale D jusqu'au point de cheminement.

Distance minimale entre un point de cheminement avec virage et un point de cheminement qui n'est pas un point de cheminement avec virage (D) :

Phase de vol	D
Début à plus de 30 NM de l'ARP de l'aérodrome de départ ou de destination	Max [distance de stabilisation ; 5 NM]
STAR, app. initiale débutant à moins de 30 NM de l'ARP	Max [distance de stabilisation ; 3 NM]
SID débutant à moins de 15 NM de l'ARP et approche finale	Max [distance de stabilisation ; 1,5 NM]
Approches interrompues et SID débutant à moins de 30 NM de l'ARP	Max [distance de stabilisation ; 3 NM]

II.iii.3.4. – Protection des virages et évaluation des obstacles

II.iii.3.4.1 Généralités

Le présent chapitre énumère les critères de base qui seront utilisés dans la protection des virages pour toutes les procédures INS-GNSS. Des illustrations de l'application des critères à différents types de point de cheminement et codes parcours-extrémité sont présentées à la fin du chapitre. Les critères généraux s'appliquent tels qu'ils sont développés ou modifiés par les critères du présent chapitre.

II.iii.3.4.1.1 Vitesse

La vitesse maximale et la vitesse minimale définies pour la phase de vol considérée sont prises en compte dans toutes les constructions de virages en RNAV et en RNP.

II.iii.3.4.1.2 Méthodes de construction d'un virage

Selon le type de virage, l'angle de virage et le segment de vol, différentes méthodes de protection des virages sont employées.

II.iii.3.4.1.3.1 Virage à un point de virage (TP)

Un virage à un point de virage peut être défini soit par un point de cheminement par le travers, soit par un point de cheminement à survoler. Pour chaque type de point de cheminement, deux méthodes différentes de construction de virage sont employées, selon l'angle de virage et le segment de vol :

a) la méthode de spirale de vent/cercles limitatifs est utilisée pour :

- 1) les virages de plus de 30° à un IAF ou un IF ;
- 2) les virages de plus de 10° au FAF ;
- 3) les virages à l'intérieur d'un segment d'approche interrompue ou de départ.

Note : La méthode de cercles limitatifs est une méthode simplifiée qui peut être utilisée en remplacement de spirales de vent ;

b) la méthode d'arcs circulaires est utilisée pour :

- 1) les virages de 30° et moins à un IAF ou un IF ;
- 2) les virages de 10° et moins au FAF.

II.iii.3.4.1.3.2 Virage suivant un rayon jusqu'à un repère (virage RF)

Réservé

II.iii.3.4.2 Méthode d'arcs circulaires

II.iii.3.4.2.1 Généralités

Etant donné que la méthode d'arcs circulaires ne s'applique que dans les segments de vol où des points de cheminement à survoler sont déconseillés, cette méthode n'est normalement appliquée qu'aux virages par le travers. Toutefois, lorsqu'un virage avec survol est prévu dans un segment d'approche initiale, cette méthode de construction peut aussi être appliquée en raison du faible angle de virage.

III.iii.3.4.2.2 Protection de la limite extérieure de virage

Les bords extérieurs des aires primaires et secondaires du parcours précédent et du parcours suivant sont joints par des arcs circulaires. Les points à joindre sont situés sur des perpendiculaires aux parcours

tracées du point de cheminement jusqu'aux bords extérieurs. Chaque arc circulaire est centré sur le point où la bissectrice perpendiculaire à la ligne droite joignant les deux points coupe la perpendiculaire au parcours précédent.

Note : Si les largeurs d'aire du parcours précédent et du parcours suivant sont les mêmes, le centre des arcs circulaires est au point de cheminement.

II.iii.3.4.2.3 Protection de la limite intérieure de virage

La limite intérieure de virage est définie par une ligne joignant les aires primaires et secondaires avant et après le point de cheminement. Le point d'intersection du bord de l'aire primaire du parcours précédent, sur le côté intérieur du virage, avec la perpendiculaire au parcours suivant tracée à partir du point de cheminement, est relié par une ligne droite au point d'intersection du bord de l'aire primaire du parcours suivant avec la perpendiculaire au parcours précédent, tracée à partir du point de cheminement. La même méthode est appliquée pour joindre le bord des aires secondaires sur le côté intérieur du virage.

II.iii.3.4.3 Méthode de spirale de vent/spirales simplifiées

II.iii.3.4.3.1 Protection de la limite extérieure de virage

II.iii.3.4.3.1.1 Aire primaire

La limite de spirale de vent la plus défavorable est utilisée pour la protection de la limite extérieure de virage. Cela peut amener à utiliser jusqu'à trois spirales de vent. Il y a deux cas pour relier l'aire primaire résultant de la spirale de vent avec l'aire primaire du parcours suivant :

a) si l'aire primaire résultant de la spirale de vent se situe à l'intérieur de l'aire primaire du parcours suivant, ces aires seront jointes par une ligne à 15° de la trajectoire nominale du parcours suivant tracée tangentiellement à la spirale de vent.

Note. – Dans le cas d'un parcours DF, la trajectoire nominale à prendre en compte est la trajectoire nominale aval définie par une ligne tracée à partir du point de cheminement suivant, tangentiellement à la spirale de vent la plus défavorable partant de l'aire primaire.

b) si l'aire primaire résultante se trouve à l'extérieur de l'aire primaire du parcours suivant, ces aires seront jointes par une ligne à 30° de la trajectoire nominale du parcours suivant tracée tangentiellement à la spirale de vent.

c) De plus, pour les virages par le travers, afin de protéger les aéronefs dans la plage de vitesses requise, la limite extérieure de l'aire primaire est prolongée de la façon suivante :

- pour les virages de 90° et moins, l'aire primaire est prolongée par une parallèle à la trajectoire de rapprochement et une parallèle au segment suivant tracée tangentiellement à la spirale de vent définie pour la vitesse maximale.
- pour les virages de plus de 90°, l'aire primaire est prolongée par une parallèle et une perpendiculaire à la trajectoire de rapprochement tracée tangentiellement à la spirale de vent définie pour la vitesse maximale.

II.iii.3.4.3.1.2 Aire secondaire

L'aire secondaire s'appliquera à tous les virages, à condition que l'aire secondaire existe au point de virage. L'aire secondaire a une largeur constante durant le virage, qui est égale à la largeur d'aire de l'aire secondaire au point de virage aval. Si la limite de l'aire secondaire associée au virage reste à l'intérieur de l'aire de protection correspondante associée au segment suivant, la limite s'évase alors sous un angle de 15° par rapport à la trajectoire nominale après le virage.

II.iii.3.4.3.1.3 Aire de protection convergente.

Si l'aire de protection converge vers un point de cheminement et si le point de virage aval se situe après le point de cheminement, l'aire de protection conserve la valeur de largeur d'aire au point de cheminement, jusqu'au point de virage aval.

II.iii.3.4.3.2 Protection de la limite intérieure de virage

Les règles ci-après s'appliquent à la protection de la limite intérieure du virage :

- a) si le bord de l'aire primaire /secondaire du parcours précédent (au point de virage amont) se situe à l'intérieur de l'aire primaire/ secondaire du parcours suivant, le bord primaire/seconde se s'évasera de 15° par rapport à la trajectoire nominale du parcours suivant, à partir du point de virage amont le plus contraignant.

Note.- Dans le cas d'un parcours DF, la trajectoire nominale à prendre en compte est la trajectoire nominale amont définie par une ligne tracée depuis le point de cheminement suivant jusqu'au point de virage amont le plus contraignant à l'extérieur de l'aire primaire.

- b) si le bord de l'aire primaire/seconde du parcours précédent (au point de virage amont) se situe à l'extérieur de l'aire primaire/seconde du parcours suivant, le bord aire primaire/aire seconde suit une direction faisant un angle de $A/2$ avec la trajectoire nominale du parcours suivant à partir du point de virage amont le plus contraignant, jusqu'à son raccordement avec le bord aire primaire/aire seconde.

II.iii.3.4.3.3 Détermination des points de virage amont et aval

L'emplacement des points de virage amont et aval sera défini selon l'application de virage/type de point de cheminement.

Les paramètres de virage pour déterminer les points de virage amont et aval se trouvent dans les critères généraux – Paramètres de virage, à l'exception de la distance de mise en virage, qui est spécifique aux virages par le travers en INS-GNSS. Ce paramètre se définit de la façon suivante :

- pour la détermination du point de virage amont : distance de mise en virage = $r \cdot \text{tg } A/2$;
- pour la détermination du point de virage aval : distance de mise en virage = $\text{Min} [r \cdot \text{tg } A/2, r]$;

où A est le changement d'angle de trajectoire et r est le rayon de virage.

II.iii.3.4.4 Virage RF

Le virage à rayon constant n'est pas retenu pour les constructions de procédure INS-GNSS.

II.iii.3.4.5 Evaluation des obstacles

- a) Identification de la ligne KK'. La ligne KK' est perpendiculaire à la trajectoire de vol du parcours de rapprochement et se situe au point de virage amont. Elle définit l'extrémité du segment rectiligne avant le virage et elle est utilisée pour la mesure de distances par rapport à des obstacles. Dans les virages en montée (départs et approche interrompue), la distance mesurée est toujours la distance la plus courte depuis le point de virage amont jusqu'à l'obstacle. (Voir fig. 3.4.1).
- b) Identification de la ligne NN'N''. La ligne NN'N'' est le repère de descente amont. Dans le cas de virages à un point de cheminement par le travers, où un repère de descente a été défini, le repère de descente amont n'est pas au même endroit que le point de virage amont. La ligne NN' se construit perpendiculairement au parcours précédent à une distance égale à ATT avant le point de cheminement. La ligne N'N'' est décalée, par rapport à la bissectrice, d'une distance égale à ATT dans la direction du parcours précédent, mesurée perpendiculairement à la bissectrice. N' marque

l'intersection des deux lignes. La distance jusqu'à l'obstacle depuis la descente amont se mesure à partir de la ligne N, N', N'' perpendiculaire à la bissectrice.

- c) Il n'est pas nécessaire de tenir compte des obstacles rapprochés, situés à une distance $d_o \leq 5$ NM, dans la détermination de l'altitude/hauteur (MA/H) du segment après le point de cheminement par le travers si l'altitude de l'obstacle est inférieure ou égale à :

$$MA/H = (0,15 \cdot d_o + MFO)$$

où :

- MA/H= altitude/hauteur minimale de franchissement d'obstacles du segment précédent le point de cheminement par le travers ;
- d_o = distance depuis l'obstacle jusqu'à la ligne N,N',N'', mesurée perpendiculairement à la bissectrice du virage ;
- MFO = MFO de l'aire primaire du segment amont.

II.iii.3.5. – Construction de procédures INS-GNSS avec configuration en T ou en Y

II.iii.3.5.1 Concept général

Une procédure d'approche classique INS-GNSS avec configuration en T ou en Y est fondée sur un segment final aligné sur la piste, en aval d'un segment intermédiaire, et de segments initiaux pouvant aller jusqu'à un nombre de trois, disposés de part et d'autre du prolongement de la trajectoire d'approche finale, pour constituer un T ou Y ou une fraction d'une de ces deux configurations.

Région d'interception : La configuration en T ou en Y permet une entrée directe dans la procédure en provenance de toute direction, à condition que l'entrée se fasse de l'intérieur de la région d'interception liée à l'IAF. Une région d'interception est définie comme un angle basé sur l'IAF.

Les segments latéraux d'approche initiale sont fondés sur des différences de trajectoire de 70° à 90° par rapport à la trajectoire du segment intermédiaire. Cette configuration assure que l'entrée depuis l'intérieur d'une région d'interception ne nécessite pas un changement de trajectoire à l'IAF supérieur à 110°.

Le segment initial central peut commencer à l'IF.

Lorsque la procédure comporte un seul IAF décalé ou n'en comporte aucun, il ne peut y avoir d'entrée directe à partir de toutes les directions. Dans de tels cas, un circuit d'attente peut être prévu à l'IAF pour permettre une entrée dans la procédure.

Des altitudes/hauteurs d'arrivée en région terminale (TAA/H) peuvent être fournies pour faciliter la descente et l'entrée dans la procédure. (voir § 3.6.4).

L'IAF, l'IF et le FAF sont définis par des points de cheminement par le travers. Le segment d'approche interrompue commence avec un point de cheminement à survoler (MAPT) et finit conformément aux critères généraux. Pour les approches interrompues avec virage, un repère de virage d'approche interrompue (TP) peut aussi être établi pour définir le point de virage.

II.iii.3.5.2 Segment d'approche initiale

II.iii.3.5.2.1 Alignement

Les IAF décalés sont placés de telle manière qu'un changement de trajectoire de 70 à 90° est nécessaire à l'IF. La région d'interception pour les trajectoires en rapprochement vers l'IAF décalé couvre 180° de part et d'autre des IAF, ce qui permet une entrée directe lorsque le changement de trajectoire à l'IF est de 70° ou plus.

L'IAF central est normalement aligné sur le segment intermédiaire. Sa région d'interception est de 70 à 90° de chaque côté de la trajectoire du segment initial ; les limites de cette région d'interception sont parallèles aux segments d'approche initiale correspondants issus des IAF décalés. Pour des virages supérieurs à 110° aux IAF, il conviendrait d'effectuer des entrées par le secteur 1 ou le secteur 2.

II.iii.3.5.2.2 Longueur

Les segments d'approche initiale n'ont pas de longueur maximale. La longueur minimale du segment n'est pas inférieure à la distance requise pour la vitesse la plus élevée d'approche initiale. En cas de virage, la longueur minimale du segment rectiligne d'approche initiale doit être déterminée conformément au chapitre 1 et doit, de plus, permettre le raccordement des aires (voir chapitres spécifiques) (pour les procédures hélicoptères voir supplément aux V^{ème} et VI^{ème} Parties de l'instruction 20754 pour les valeurs des distances de stabilisation).

II.iii.3.5.2.3 Pente de descente

Voir 2^{ème} partie – chapitre 1 § 1.4.8 ; de plus, la pente de descente est fondée sur la distance de trajectoire (TRD) la plus courte possible pour les aéronefs les plus rapides, et non sur la longueur du segment.

II.iii.3.5.2.4 Calcul de la distance de trajectoire (TRD)

La TRD entre deux points de cheminement par le travers est définie comme la longueur du segment, réduite de la distance de stabilisation aux deux virages et augmentée de la distance parcourue dans le virage depuis le travers du point de cheminement jusqu'au point de tangence.

$$\text{TRD} = \text{longueur du segment} - r [\text{tg}(\theta_1/2) + \text{tg}(\theta_2/2)] + 2\pi.r [(\theta_1/2) + (\theta_2/2)]/360$$

où :

θ_1 = angle de virage (degrés) au commencement du segment

θ_2 = angle de virage (degrés) à la fin du segment

r = rayon du virage pour une inclinaison de 30°

II.iii.3.5.2.5 Segments d'approche initiale les plus courts

Pour les segments décalés d'approche initiale, on obtient la distance de trajectoire la plus courte possible en effectuant un virage de 110° à l'IAF et un virage de 70° à l'IF. Pour le segment central de l'approche initiale, on obtient la distance de trajectoire la plus courte possible en effectuant un virage de 90° à l'IAF.

II.iii.3.5.2.6 réservé

II.iii.3.5.2.7 Procédures nécessitant un hippodrome

Si l'un des trois tronçons du segment initial n'est pas établi, un circuit en hippodrome peut être prévu au moins sur l'un des deux IAF restants. Dans ce cas, la région d'interception correspondante est centrée sur l'IAF central et ajustée pour permettre des entrées normales de secteur dans la procédure en hippodrome.

II.iii.3.5.2.8 Attente

Lorsqu'un circuit d'attente est basé sur un IAF il est, si possible, aligné sur la trajectoire du segment d'approche initiale.

II.iii.3.5.3 Segment d'approche intermédiaire

II.iii.3.5.3.1 Alignement.

Le segment d'approche intermédiaire est, si possible, aligné sur le segment d'approche finale. Si un virage au FAF est nécessaire, il n'est pas supérieur à 30°.

II.iii.3.5.3.2 Longueur

Le segment intermédiaire se compose de deux tronçons : un tronçon en virage par le travers de l'IF suivi d'un tronçon en ligne droite immédiatement avant le FAF. La longueur du tronçon en virage correspond à la distance minimale de stabilisation pour l'angle de virage à l'IF et peut être déterminée à l'aide des tableaux de la présente partie, chapitre 1. La longueur minimale du tronçon en ligne droite est de 2 NM pour permettre à l'aéronef de se stabiliser avant le FAF.

II.iii.3.5.3.3 Pente de descente

Les critères généraux de la II^{ème} partie – chapitre 1, paragraphe 1.5.6 s'appliquent. Lorsqu'une descente est nécessaire, la pente de descente sera calculée en fonction de la distance de trajectoire la plus courte possible pour la catégorie d'aéronefs, et non en fonction de la longueur du segment. (Pour le calcul de la TRD).

Lorsqu'un changement de trajectoire survient au FAF, la réduction de la distance de trajectoire peut ne pas être prise en compte car la différence est négligeable (angle maximum de virage de 30°).

II.iii.3.5.4 Segment d'approche finale

II.iii.3.6.4.1 Alignement

L'alignement optimal du segment d'approche finale est l'axe de piste. Si cet alignement n'est pas possible, les critères généraux de l'instruction 20754 DNA s'appliquent.

II.iii.3.5.4.2 Longueur

Minimum : 5 NM

Maximum : 10 NM

II.iii.3.5.4.3 Pente de descente

Voir 2^{ème} partie, chapitre 1 - 1.6.3

II.iii.3.5.5 Segment d'approche interrompue

Le point d'approche interrompue est défini par un point de cheminement à survoler.

II.iii.3.6. – Altitude /hauteur d'arrivée en région terminale

II.iii.3.6.1 Généralités

Des altitudes/hauteurs minimales d'arrivée en région terminale (TAA/TAH) sont normalement fixées pour chaque aéroport où des procédures d'approche aux instruments RNAV fondées sur la configuration en «T» ou en «Y» décrite ci-dessus ont été établies ; cependant une altitude minimale de secteur (MSA/H) peut être établie au lieu d'une TAA/H si elle s'avère plus appropriée.

Les points de référence d'une aire de TAA/H sont le repère d'approche initiale et/ou le repère d'approche intermédiaire;

II.iii.3.6.2 Construction

La configuration type prévoit trois aires de TAA/H : entrée directe, base gauche et base droite.

Les limites latérales d'une aire de TAA/H sont définies par le prolongement des segments initiaux de base gauche et droit.

Les limites extérieures sont définies par des arcs de 25 NM de rayon centrés sur chacun des trois IAF ou sur les IAF des deux aires de base et l'IF s'il n'y a pas de segment initial central

II.iii.3.6.3 Zone tampon

Chaque aire de TAA/H est entourée d'une zone tampon de 5 NM. Si des obstacles situés dans la zone tampon sont plus élevés que l'obstacle le plus élevé à l'intérieur de l'aire de TAA/H, l'altitude minimale sera calculée en prenant l'altitude la plus élevée dans la zone tampon, en y ajoutant une marge d'au moins ou 300 m et en arrondissant la valeur ainsi obtenue au nombre entier approprié le plus proche.

II.iii.3.6.4 Détermination de l'altitude/hauteur minimale d'arrivée en région terminale

Chaque altitude/hauteur minimale d'arrivée en région terminale est calculée en appliquant une marge de franchissement d'obstacles d'au moins ou 300 m aux obstacles situés dans l'aire considérée, ainsi que

dans une zone tampon de 5 NM de large, l'entourant complètement et en arrondissant le résultat par excès au multiple de 100 ft le plus proche.

Pour les vols au-dessus d'une région montagneuse, la marge minimale de franchissement d'obstacles est augmentée d'une valeur pouvant atteindre 300 m.

Si la différence entre des TAA/H adjacentes est inférieure à 300 ft, une altitude minimale applicable à l'ensemble des aires de TAA/H peut être fixée.

Une altitude/hauteur minimale d'arrivée en région terminale s'applique dans un rayon de 25 NM des points de cheminement RNAV sur lesquels elle est fondée.

II.iii.3.6.5 Arcs de palier de descente de TAA/H et sous-secteurs

Pour tenir compte de la diversité du relief ou de contraintes opérationnelles, ou pour éviter des pentes de descente excessives, on peut ajouter une limite circulaire, ou «arc de palier de descente», divisant l'aire de TAA/H en deux, l'altitude la moins élevée se trouvant dans la partie intérieure de l'aire.

Il ne peut y avoir qu'un seul arc de palier de descente par aire de TAA/H. Un arc de palier de descente est choisi de préférence entre 10 NM et 15 NM du repère sur lequel il est centré, afin d'éviter l'emploi d'un sous secteur de dimensions trop réduites.

De plus, l'aire de TAA/H pour une approche directe peut être divisée en deux sous-secteurs radiaux. La dimension minimale de tout sous-secteur d'aire de TAA/H pour une approche en ligne droite qui contient aussi un arc de palier de descente n'est pas inférieure à 45° d'arc. La dimension minimale de tout sous-secteur d'aire de TAA/H pour une approche en ligne droite qui ne contient pas d'arc de palier de descente n'est pas inférieure à 30° d'arc. Les aires de base gauche et droite de TAA ne peuvent avoir que des arcs de palier de descente et ne sont pas divisées de plus en sous-secteurs radiaux.

La largeur de la zone tampon entre arcs de palier de descente et sous-secteurs adjacents est de 5 NM.

Tableau 3.4-1 Définitions de point de virage amont et point de virage aval

Type de point de cheminement	Critères relatifs aux points de virage amont et aval
A survoler	Amont : ATT avant le point de cheminement Aval : ATT + délai de perception + délai de mise en virage
Par le travers	Amont : ATT + distance d'anticipation de virage Aval : distance d'anticipation de virage – ATT – délai de perception (si la valeur est négative, le point est au-delà du point de cheminement).
Départ TA/H suivi d'un parcours CF	Amont : 600 m de l'extrémité départ de la piste (début de la piste disponible pour décollage/TORA) Aval : le point où la surface commençant à 5 m au dessus de la DER atteint l'altitude requise à la pente minimale théorique de montée prescrite + délai de perception + délai de mise en virage
Départ TA/H suivi d'un parcours DF	Amont : 600 m de l'extrémité départ de la piste (début de la piste disponible pour décollage/TORA) Aval : le point où la surface commençant à 5 m au dessus de la DER atteint l'altitude requise à la pente minimale théorique de montée prescrite + délai de perception + délai de mise en virage
Approche interrompue TA/H	Amont : ATT avant le MAPt (dans le cas normal, l'aéronef ne vire pas avant le MAPt même s'il est bien au dessus de l'altitude requise ; une note est requise à cet effet sur la carte d'approche aux instruments) Aval : le point où la surface commençant au SOC atteint l'altitude requise, à une pente de montée de 2,5% (sauf indication contraire) + délai de perception + délai de mise en virage
Virage au MAPt	Amont : ATT avant le MAPt Aval : SOC +délai de perception + délai de mise en virage

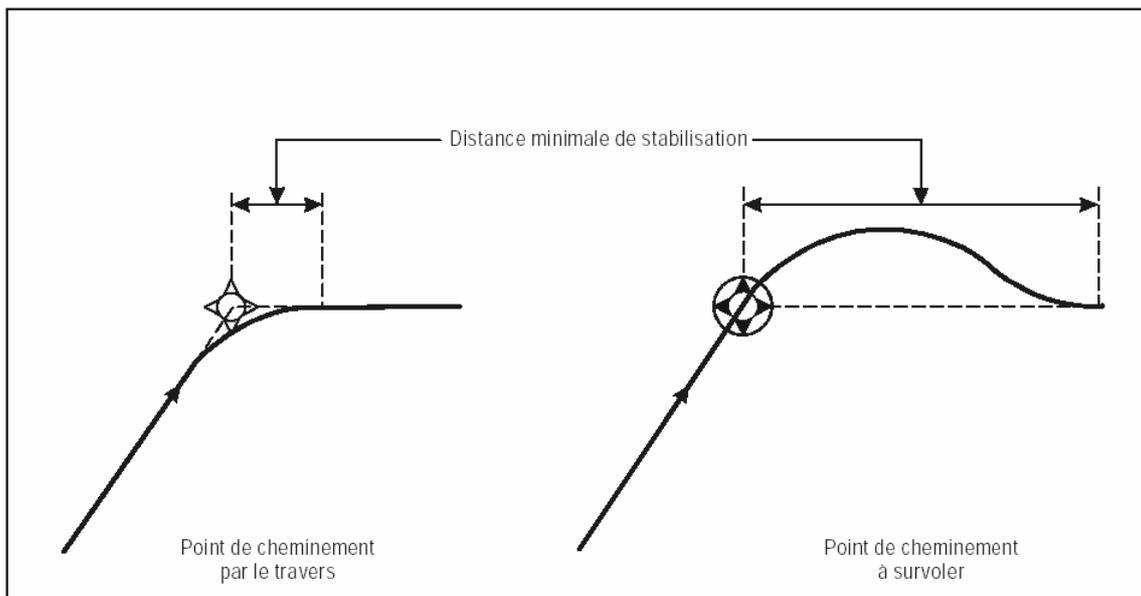


Figure 3.3.1 Détermination de la distance minimale de stabilisation

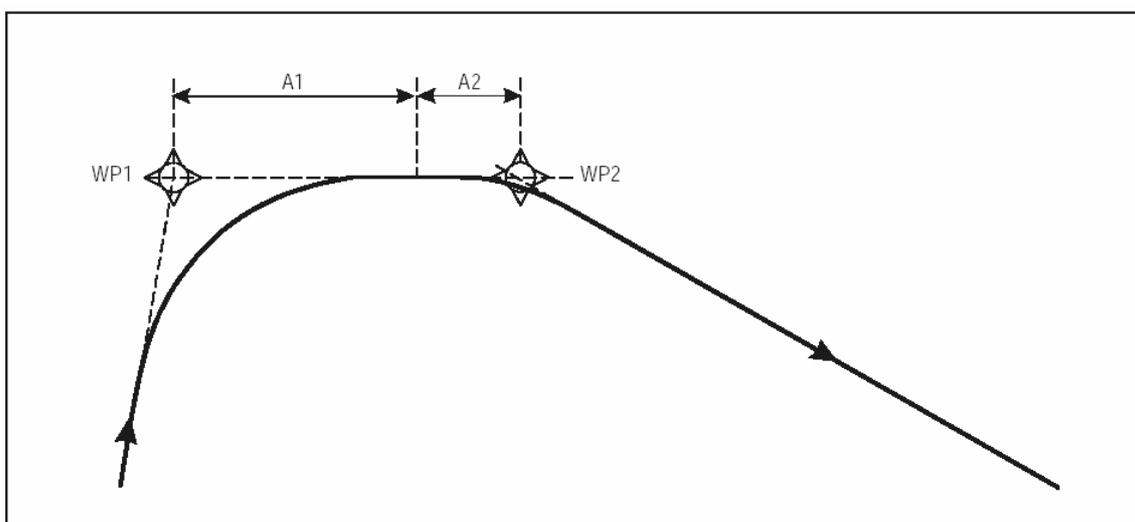


Figure 3.3.2 Deux points de cheminement par le travers

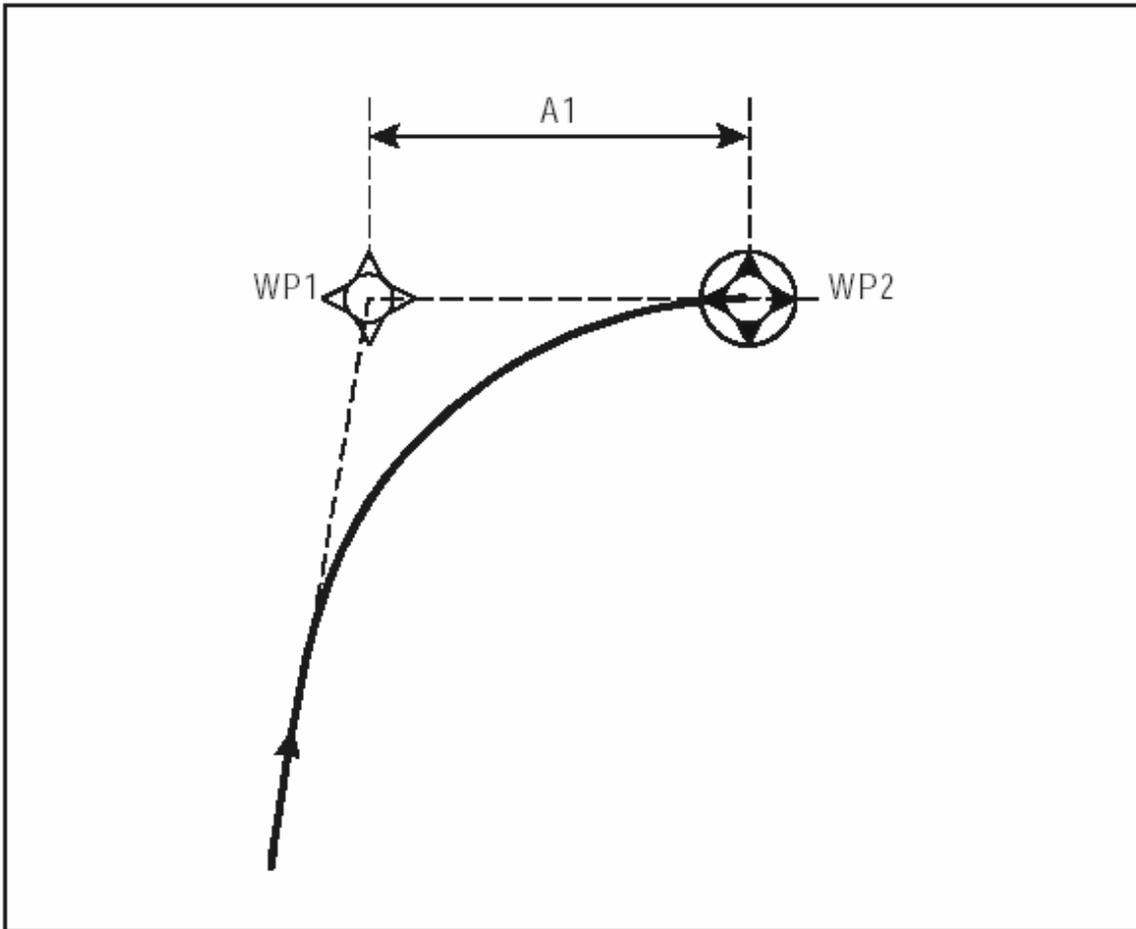


Figure 3.3.3 Point de cheminement par le travers, puis point de cheminement à survoler

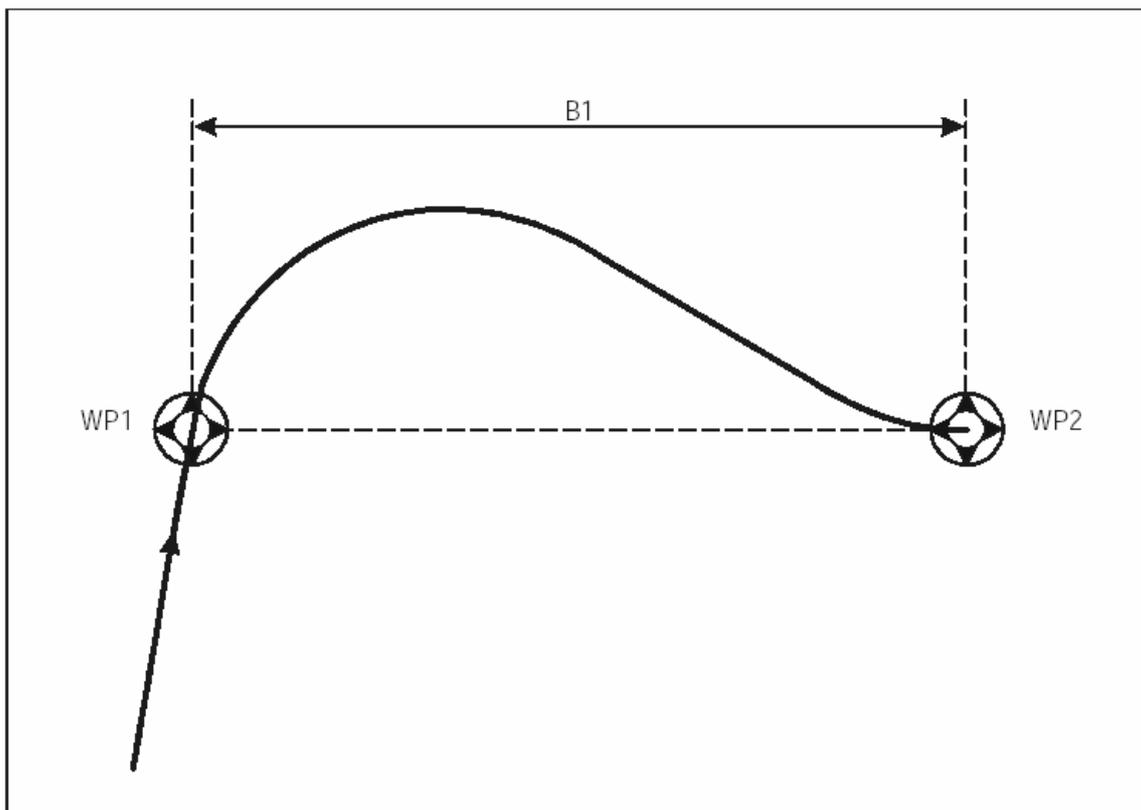


Figure 3.3.4 Deux points de cheminement à survoler

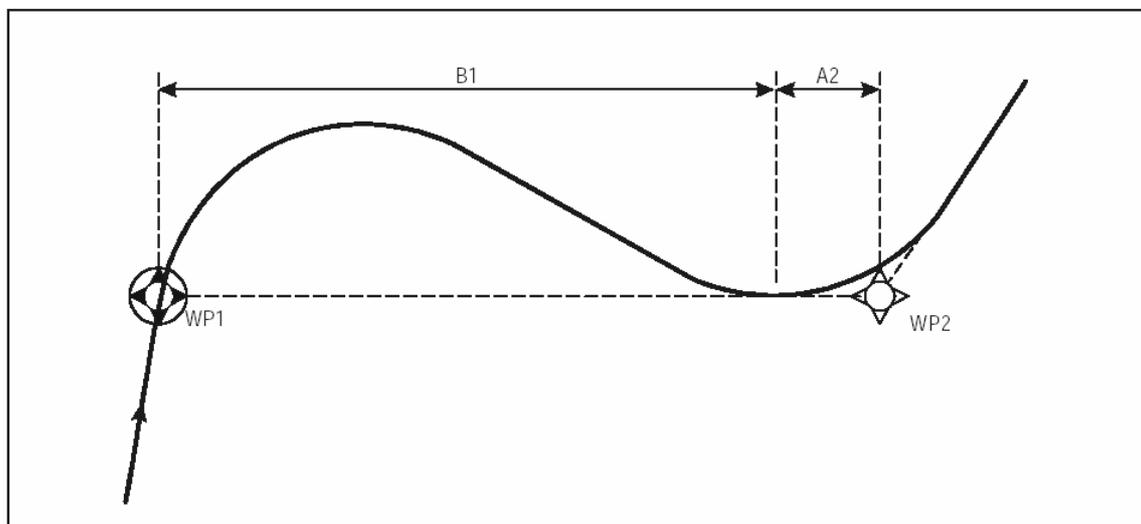


Figure 3.3.5 Point de cheminement à survoler, puis point de cheminement par le travers

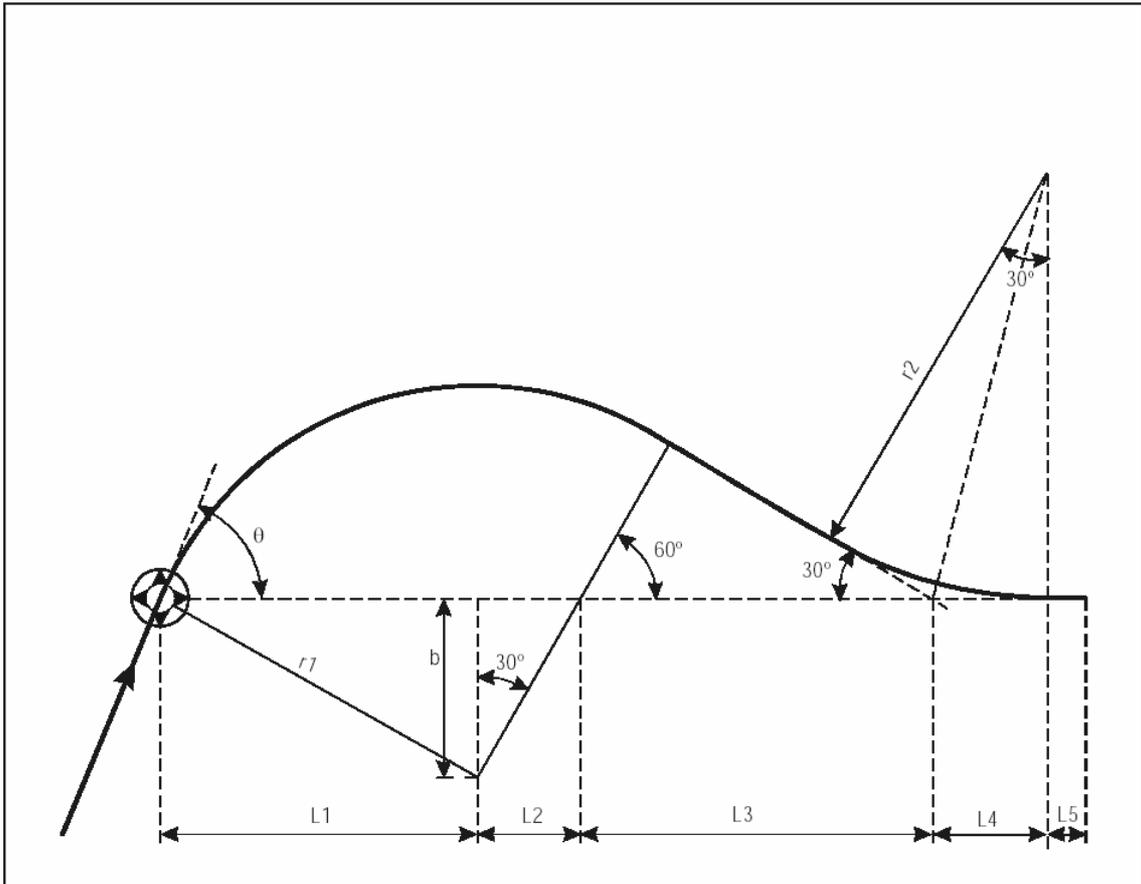


Figure 3.3.6 distance minimale de stabilisation – point de cheminement à survoler

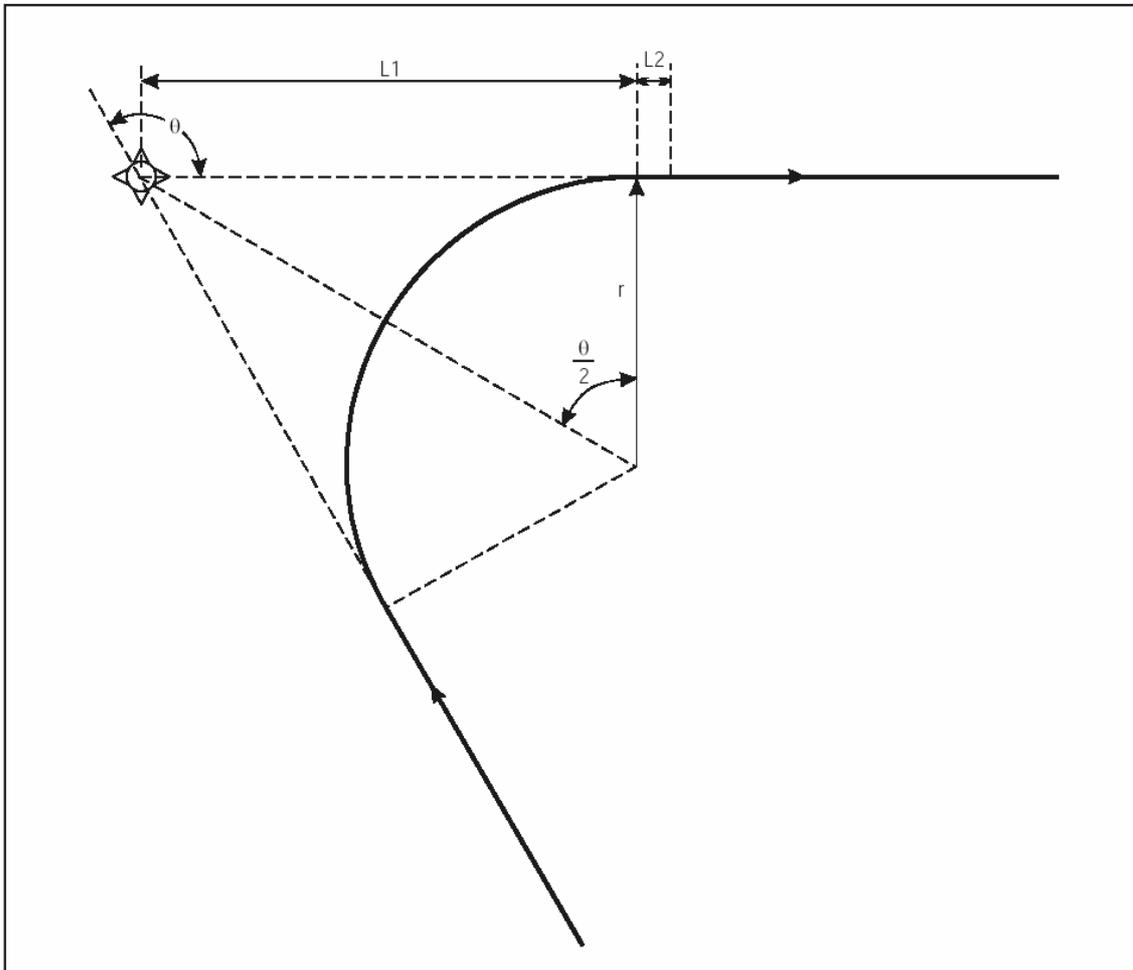


Figure 3.3.7 Distance minimale de stabilisation – point de cheminement par le travers

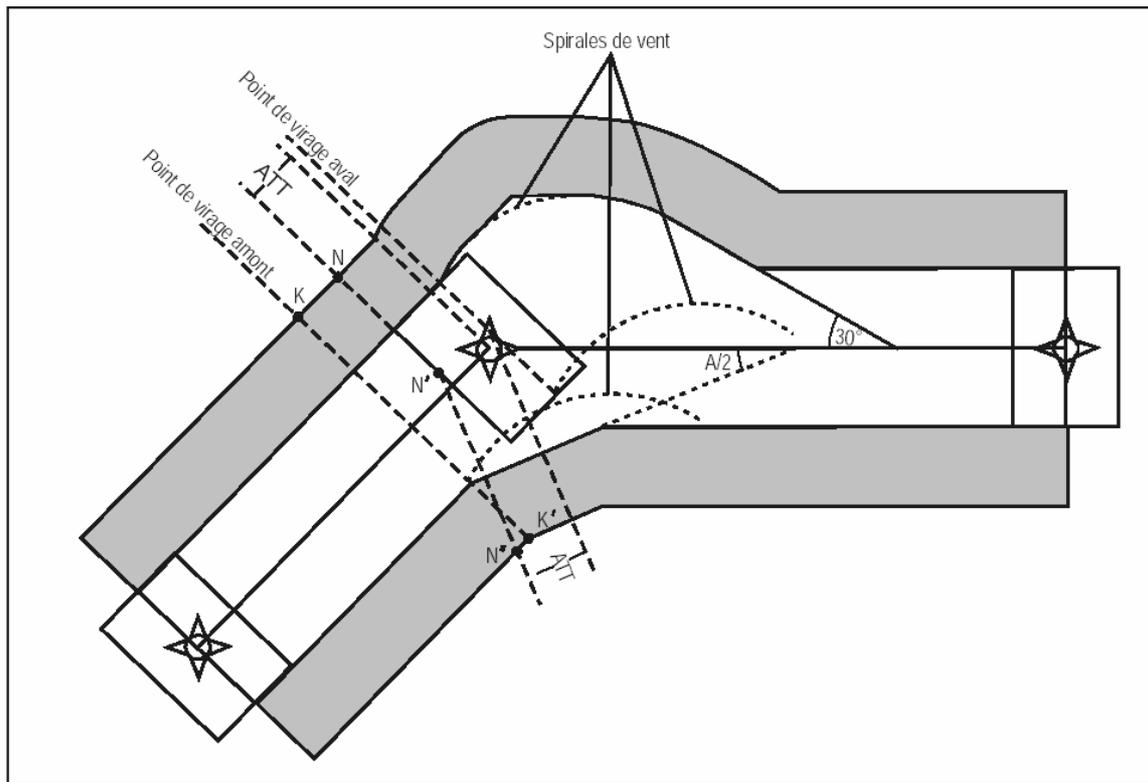


Figure 3.4.1 Ligne NN'N'' – Virage par le travers avec angle supérieur à 90°

4^{ème} PARTIE : PROCEDURES D'APPROCHE ET DE DEPART AUX INSTRUMENTS POUR HELICOPTERES

CHAPITRE 1. – CRITERES GENERAUX

II.iv.1.1. – Généralités

Pour les hélicoptères, les critères de construction des procédures sont ceux de l'instruction 20754, première et septième partie à l'exception de ceux définis ci-après.

Les paragraphes comportant une modification aux dispositions de l'instruction 20754 sont cités dans la présente partie.

Afin de faciliter l'exploitation du texte, la présente partie reprend l'organisation et la numérotation de l'instruction 20754.

II.iv.1.1.4.2. Catégorie d'aéronef

Les plages de vitesse (VI) pour les hélicoptères sont données dans le tableau suivant (vitesses exprimées en noeuds) :

APPROCHE INITIALE		APPROCHE FINALE		MVL	API
MINI	MAXI	MINI	MAXI		INITIALE INTERMEDIAIRE FINALE
70	120	60	90	90	90

II.iv.1.2.2 Aire de tolérance de repère à la verticale d'une installation radioélectrique

Par défaut, l'incertitude de verticale d'un TACAN est fondée sur un cône d'ambiguïté dont le demi-angle au sommet est de 60°, à moins qu'une autre valeur mesurée soit disponible.

II.iv.1.2.3 Aire de tolérance de repère défini par d'autres moyens

II.iv.1.2.3.1.2. Précision de l'installation qui fournit le guidage sur trajectoire

Le critère relatif à la précision d'un VOR qui fournit le guidage sur trajectoire est applicable au TACAN.

II.iv.1.2.3.1.3. Précision de l'installation d'intersection

Le critère relatif à la précision d'un VOR d'intersection est applicable au TACAN.

II.iv.1.2.3.2. DME

La précision d'un repère défini par un DME est applicable au TACAN.

II.iv.1.6. – Segment d'approche finale

II.iv.1.6.3.Pente de descente

Le taux de chute en finale doit être compris entre 800 et 300 ft/mn.

II.iv.1.6.4.2. OCHh pour une approche directe

L'OCHh est calculée de la même façon que l'OCH : $OCH = H_{\text{obstacle}} + MFOh$

En approche classique directe :

La MFOh est égale à 80 % de la MFO retenue pour les avions.

VOR DME / TACAN	MFOh = 60 m
ILS sans GP (LOC)	MFOh = 60 m

II.iv.1.7. – Segment d'approche interrompue

II.1.7.2.4. Pente de montée de la surface d'approche interrompue

La pente de montée nominale de la surface d'approche interrompue est de 5 % minimum. Cette pente doit être rappelée sur la carte d'approche aux instruments.

II.iv.1.8. – Manoeuvre a vue imposée (VPT)

La manoeuvre à vue imposée (VPT) n'est pas retenue pour les hélicoptères.

II.iv.1.9. - Manoeuvre a vue libre (MVL)

La valeur du rayon de l'aire MVL est de 1,5 NM.

La marge de franchissement d'obstacle est de 75 m.

L'aire peut être éventuellement réduite (cf. § 1.9.2. page APP.1.79) en limitant son contour à une parallèle à l'axe de piste située à une distance de 0,5 NM.

II.iv.1.10. - PROCEDURES VOR, NDB ET TACAN

VOR, NDB et TACAN:

Les MFOh sont conformes au tableau 1.1

Tableau 1.1 MFOh

Position de l'installation par rapport à l'aérodrome dans le sens de l'approche		en amont de l'aérodrome		sur l'aérodrome	en aval de l'aérodrome
		1 à 10	Au-delà de 10	inférieur à 1	
MFOh en mètres	en amont de l'installation	72*	90	72*	72*
	en aval de l'installation	60	90*	/	/

* Lorsqu'un repère de descente est défini, la MFO de 60 m est appliquée entre le repère de descente et le MAPt à condition que ce repère se trouve à moins de 6 NM du MAPt.

CHAPITRE 2. – CRITERES POUR L'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES DE DEPART AUX INSTRUMENTS POUR LES HELICOPTERES

Les critères de l'Instruction 20754 DNA quatrième et septième parties s'appliquent, notamment les spécifications suivantes relatives à la FATO.

La procédure de départ commence à la DER.

La limite aval de la DER correspond à l'extrémité de la FATO. Pour prendre en compte les capacités de l'hélicoptère, la limite amont de la DER correspond au début de la FATO. Le point d'envol étant variable, on considère possible un virage à 92 m au dessus de l'altitude de la DER, pouvant être amorcé au début de la FATO.

L'altitude de la DER est la plus élevée des altitudes des extrémités de la FATO.

Tous les hélicoptères sont supposés monter au départ, tous moteurs en fonctionnement selon un pente d'au moins 5%.

5^{ème} PARTIE : SEPARATION STRATEGIQUE DES TRAJECTOIRES AUX INSTRUMENTS VIS-A-VIS DES ESPACES

Cette partie a pour but de définir le mode d'utilisation des aires de protection vis-à-vis des obstacles lorsqu'il s'agit de séparer des trajectoires par rapport à d'autres espaces.

Les règles de séparation des trajectoires entre elles sont définies dans l'instruction 20754/DNA du 12 octobre 1982 modifiée, 8^{ème} partie - chapitre 2.

Règles de séparations par rapport aux espaces

Lorsque les aires primaires de protection des trajectoires nominales vis-à-vis des obstacles ne sont pas entièrement contenues dans les espaces aériens dévolus à l'aérodrome (CTR, TMA, zone R), les principes ci-après s'appliquent.

Note : ces règles de séparation ne s'appliquent pas aux circuits d'attente, dont la totalité de la protection est obligatoirement contenue à l'intérieur de l'espace aérien dévolu à l'aérodrome.

Interférence avec un espace de classe G

Les aires de protection des segments d'approche et de départ aux instruments ne doivent pas pénétrer en espace aérien de classe G. En cas d'impossibilité technique de construction de la procédure, une modification du cahier des charges doit être envisagée. En dernier ressort, une saisine du comité régional de gestion de l'espace aérien en vue de l'extension du volume de l'espace aérien dévolu à l'aérodrome est à formuler par l'autorité locale compétente.

Interférence avec un espace de type P - R - D

Les aires de protection des segments d'approche et de départ aux instruments ne doivent normalement pas interférer avec ces espaces. Toutefois, un accord stipulant les conditions de pénétration formalisé par protocole, peut être établi entre les organismes gestionnaires.

Interférence avec une zone M

Le statut de cet espace exclut la présence d'aéronef militaire. Dans la mesure du possible l'aire primaire de protection sera en dehors de la zone à moins que le concepteur se soit assuré du respect de la limite verticale par le profil de la procédure.

Interférence avec un espace contrôlé

Lorsque les aires de protection des segments d'approche et de départ aux instruments pénètrent un espace aérien contrôlé pour des besoins de construction, une lettre d'accord est établie entre les organismes gestionnaires des espaces considérés. Une modification temporaire du contour de l'espace pénétré peut également être recherchée en fonction des flux de trafic. La gestion est organisée au travers d'une lettre d'accord définissant le rôle de chacun des organismes concernés.

TITRE III

DETERMINATION DES MINIMUMS

OPERATIONNELS D'AERODROME

TITRE III : DETERMINATION DES MINIMUMS OPERATIONNELS D'AERODROME

CHAPITRE 1. – GENERALITES

Minimums opérationnels d'aérodrome :

La DIRCAM est chargée de déterminer et de publier les minimums opérationnels d'aérodrome pour les manoeuvres d'atterrissage faisant suite à une procédure d'approche aux instruments, et de décollage lors d'une procédure de départ aux instruments, sur les aérodromes dont le Ministère de la Défense est affectataire unique ou principal, conformément aux normes fixées dans les chapitres 2 et 3 du présent titre.

Ces normes, relatives aux approches classiques, aux approches de précision et aux décollages par faible visibilité, sont applicables sur les aérodromes cités ci-dessus, sous réserve de leur homologation pour la catégorie d'opération concernée. Les minimums opérationnels d'aérodrome publiés tiennent compte des homologations prononcées.

Minimums opérationnels de l'exploitant :

Chaque exploitant détermine les minimums opérationnels applicables par ses équipages. Il lui appartient de rédiger les textes réglementaires dont la DIRCAM est rendue destinataire.

Les minimums opérationnels retenus par les exploitants sont égaux ou supérieurs aux minimums opérationnels d'aérodrome, et sont déterminés en fonction des paramètres suivants :

- le type, les performances et les caractéristiques de l'aéronef ;
- la composition de l'équipage de conduite, ses compétences et son expérience ;
- la conformité et les caractéristiques des aides visuelles et non visuelles disponibles au sol ;
- les équipements disponibles à bord de l'aéronef pour assurer la navigation et/ou le contrôle de la trajectoire de vol, le cas échéant, lors du décollage, de l'approche, de l'arrondi, du stationnaire, de l'atterrissage, de la translation après l'atterrissage et de l'approche interrompue.
- la technique de vol à utiliser lors de l'approche finale.

Toutes les approches sont effectuées en tant qu'approches stabilisées (SAs), sauf si l'autorité approuve une procédure différente pour une approche particulière vers une piste particulière.

Toutes les approches classiques sont effectuées selon la technique des approches finales à descente continue (CDFA), sauf si l'autorité approuve une procédure différente pour une approche particulière vers une piste particulière. Lors du calcul des minimums, l'exploitant veille à ce que la valeur minimale de la RVR soit augmentée de 200 mètres pour les avions de catégories A/B et de 400 m pour les avions de catégories C/D en ce qui concerne les approches qui ne sont pas effectuées selon la technique CDFA, étant entendu que la valeur de RVR ou de visibilité météo convertie (CMV) qui en résulte ne dépasse pas 5 000 m.

Des minimums opérationnels, inférieurs aux minimums opérationnels d'aérodrome appelés minimums opérationnels spéciaux, peuvent être retenus dans le cas de vols à caractère particulier. Les valeurs de ces minimums sont déterminées par les exploitants. L'avis de la DIRCAM peut être sollicité.

L'utilisation de HUD ou HUDLS peut permettre l'exécution d'opérations dans des conditions de visibilité inférieures aux conditions normalement associées aux minimums d'aérodrome. Les Etats qui promulguent des minimums opérationnels d'aérodrome peuvent également promulguer des règles concernant les minimums de visibilité réduite associées l'utilisation de ces systèmes.

Les exploitants doivent déterminer les valeurs des minimums opérationnels applicables par leurs équipages sur les aérodromes dont le Ministère de la Défense n'est pas affectataire unique ou principal. Ces valeurs ne peuvent pas être inférieures aux minimums opérationnels d'aérodrome publiés dans la documentation aéronautique. Si des besoins particuliers devaient être exprimés, la DIRCAM est l'interlocuteur normal des autorités civiles territorialement compétentes pour rechercher leur accord.

S'agissant d'un aérodrome situé en territoire étranger, les valeurs des minimums opérationnels applicables par les équipages ne peuvent pas être inférieures aux minimums opérationnels d'aérodrome publiés dans la documentation aéronautique officielle de l'Etat concerné. Des minimums opérationnels inférieurs aux minimums opérationnels d'aérodrome ne peuvent être utilisés que s'ils ont été approuvés au préalable par l'Etat concerné.

CHAPITRE 2. – MINIMUMS OPERATIONNELS D'AERODROMES APPLICABLES AUX AVIONS CONVENTIONNELS ET AUX AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAINEMENT

III.2.1. – Classification des avions

Le critère pris en considération pour la classification des avions par catégories est la vitesse indiquée au seuil (Vat), qui est égale à la vitesse de décrochage (Vso) multipliée par 1,3, ou la vitesse de décrochage avec une accélération de 1G (Vs1G) multipliée par 1,23, en configuration d'atterrissage à la masse maximale certifiée à l'atterrissage. Si à la fois Vso et Vs1G sont disponibles, la Vat la plus élevée qui en résulte doit être utilisée. Les catégories d'avions correspondant aux valeurs Vat sont spécifiées dans le tableau ci-après :

Tableau n° 1.

Catégorie de l'avion	VAT
A	Moins de 91 kt
B	De 91 à 120 kt
C	De 121 à 140 kt
D	De 141 à 165 kt
E	De 166 à 210 kt

La configuration à l'atterrissage qui doit être prise en considération doit être définie par l'exploitant ou le fabricant de l'avion.

Un exploitant peut imposer une limitation permanente de la masse maximale à l'atterrissage pour déterminer la Vat, après accord de l'autorité.

La catégorie définie pour un avion donné doit être une valeur permanente et par conséquent indépendante des conditions changeantes des opérations quotidiennes.

Les avions de la Défense actuellement en service appartiennent aux catégories A, B, C et D.

III.2.2. – Minimums de décollage

III.2.2.1. Généralités

Les minimums de décollage sont être exprimés sous forme de visibilité ou de RVR, en tenant compte de l'ensemble des facteurs propres à chaque aérodrome et des caractéristiques de l'avion. Lorsqu'il existe un besoin spécifique de voir et d'éviter les obstacles au départ et/ou pour un atterrissage forcé, des conditions supplémentaires (telles que plafond) doivent être spécifiées.

III.2.2.2. Références visuelles

Les minimums de décollage sont déterminés afin d'assurer un guidage suffisant permettant un contrôle de l'avion en cas de décollage interrompu dans des conditions défavorables et la poursuite du décollage après une défaillance du moteur critique.

III.2.2.3. RVR / VISIBILITE requise

Les minimums les plus faibles déterminés dans le cadre des décollages doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant :

Tableau n° 2 - RVR / VISIBILITE au décollage

Installations	RVR/VISIBILITE (Note 2)	
	CAT A - B - C	CAT D
Aucune (de jour uniquement)	500 m	500 m
Feux de bordure de piste et/ou d'axe de piste.	250 m (note 1)	300 m (note 1)
Feux de bordure et d'axe de piste.	200 m (note 1)	250 m (note 1)
Feux de bordure et d'axe de piste et informations RVR multiples.	150 m (note 1 et 3)	200 m (note 1 et 3)

Note 1 : Les feux de bordure et d'extrémité de piste sont au minimum exigés dans le cadre d'opérations de nuit.

Note 2 : La valeur de RVR/Visibilité transmise correspondant à la partie initiale du roulement au décollage peut être remplacée par une estimation du pilote

Note 3 : La valeur de RVR requise doit être obtenue pour l'ensemble des points de transmission de la RVR pertinents, à l'exception des dispositions stipulées à la note deux.

III.2.2.4. Exceptions au paragraphe 2.2.3 ci-dessus (réservé exclusivement aux avions conventionnels)

a) Moyennant l'approbation de l'autorité et le respect des exigences stipulées aux alinéas ci-après, le commandant de bord peut réduire les minimums de décollage à une RVR égale à 125 m (avions de catégorie A, B et C) ou 150 m (avions de catégorie D) quand :

- les procédures pour les opérations par faible visibilité sont appliquées ;
- les feux haute intensité d'axe de piste espacés de 15 m au maximum et les feux haute intensité de bord de piste espacés de 60 m au maximum sont en service ;
- les membres de l'équipage de conduite ont suivi avec succès un entraînement sur un simulateur approuvé pour cette procédure ;
- un segment visuel de 90 m est obtenu depuis le poste de pilotage, au point de lâcher des freins ; et
- la RVR exigée a été obtenue pour l'ensemble des points de mesure appropriés.

b) Moyennant l'approbation de l'autorité, le commandant de bord d'un avion utilisant :

- * soit un système approuvé de guidage latéral au décollage ;
- * soit un HUD /HUDLS approuvé pour le décollage, peut réduire les minimums de décollage à une RVR de moins de 125 m (avions de catégories A, B et C) ou de moins de 150 m (avions de catégorie D) mais pas inférieure à 75 m, à condition de disposer d'installations et d'une protection de la piste équivalente à celles des opérations d'atterrissage de catégorie III.

III.2.3. – Opérations d’approche de catégorie 1, APV et classique

III.2.3.1. Opérations d’approche de catégorie 1

Une opération d’approche de catégorie 1 est une approche de précision aux instruments avec ILS, MLS, GLS (GBAS) ou PAR, suivie d’un atterrissage, avec une hauteur de décision égale ou supérieure à 200ft et une RVR d’au moins 550 m, sauf dérogation acceptée par l’autorité.

III.2.3.2. Opérations d’approche classique

Une opération d’approche classique est une approche aux instruments utilisant toute installation décrite dans le tableau 3 (minimums du système), avec une MDH égale ou supérieure à 250 ft et une RVR/CMV égale ou supérieure à 750 m, sauf dérogation acceptée par l’autorité.

III.2.3.3. Opérations APV

Une opération APV est une approche aux instruments qui utilise le guidage latéral et vertical, mais ne répond pas aux critères établis pour les opérations d’approche et d’atterrissage de précision, avec une DH égale ou supérieure à 250 ft et une RVR égale ou supérieure à 600 m, sauf dérogation acceptée par l’autorité.

Les opérations APV ne sont pas développées dans la présente instruction, toutefois les minimums définis au 2.3.7.1 peuvent servir de base pour des procédures “ exploitant ” définies selon ce concept, la DH de la procédure APV correspond à la MDH lue dans les tableaux du paragraphe 2.3.10 .

III.2.3.4. Hauteur de décision (DH)

Le commandant de bord s’assure que la hauteur de décision à utiliser pour une approche n’est pas inférieure à :

- la hauteur minimale jusqu’à la quelle l’aide à l’approche peut être utilisée sans la référence visuelle requise ; ou
- l’OCH correspondant à la catégorie de l’avion ; ou
- la hauteur de décision de la procédure d’approche publiée, le cas échéant ; ou
- 200ft pour les opérations d’approche de catégorie 1 ; ou
- le minimum du système prévu dans le tableau 3 ; ou
- la hauteur de décision la plus basse indiquée, le cas échéant, dans le manuel de vol ou tout autre document équivalent,

la valeur la plus élevée étant retenue.

III.2.3.5. Hauteur minimale de descente (MDH)

Le commandant de bord s’assure que la hauteur minimale de descente pour une approche n’est pas inférieure :

- à l’OCH correspondant à la catégorie de l’avion ; ou
- au minimum du système figurant dans le tableau 3 ; ou
- à la hauteur minimale de descente indiquée, le cas échéant, dans le manuel de vol ;

la valeur la moins élevée étant retenue.

III.2.3.6. Référence visuelle

Un pilote n'est pas autorisé à poursuivre une approche en dessous de la MDA/MDH, sauf si au moins une des références visuelles ci-après de la piste concernée est distinctement visible et identifiable par le pilote :

- un élément du balisage lumineux d'approche,
- le seuil,
- les marques de seuil,
- les feux de seuil,
- les feux d'identification du seuil,
- l'indicateur lumineux d'angle d'approche,
- l'aire de toucher des roues ou les marques de la zone de toucher des roues,
- les feux de l'aire de toucher des roues,
- les feux de bord de piste ; ou
- toute autre référence visuelle reconnue par l'autorité.

III.2.3.7. Minimums liés au système (MDH la plus faible)

Les minimums (valeurs de la MDH) liés aux systèmes utilisés pour effectuer des approches classiques qui reposent sur un VOR, un VOR DME, un TACAN, un NDB, un LOC (localizer), un SRE, un VDF, un système RNAV de navigation latérale ou INS-GNSS, doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau 3.

III.2.3.8. Technique de vol

Pour les approches classiques, la présente instruction considère que la technique d'approche finale en descente continue (CDFA) est utilisée.

Le cas d'une approche classique non réalisée en CDFA fait l'objet de minimums majorés comme défini au chapitre 1.

III.2.3.9. Exploitation de nuit

Les feux de bordure de piste, de seuil et d'extrémité de piste doivent au minimum être disponibles dans le cadre d'opérations de nuit.

Tableau n° 3 - Minimums du système et installations

Minimums du système	
Installations	MDH la plus faible
LOC (ILS sans GP)	250 ft
VOR/DME ou TACAN	250 ft
SRE jusqu'à 0,5NM	250 ft
SRE jusqu'à 1NM	300 ft
SRE jusqu'à 2NM	350 ft
VOR – NDB/DME	300 ft
NDB	350 ft
INS-GNSS	350 ft
RNAV-LNAV	350 ft
VDF	350 ft

III.2.3.10 Détermination de RVR, opérations d'approches classiques

Les minimums de RVR les plus faibles déterminés dans le cadre des approches classiques doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans les tableaux suivants :

APPROCHES CLASSIQUES Installations complètes *Note 1				
MDH	A	B	C	D
250	340	800		
341	à 360	900		
361	à 380	1000		
381	à 400	1100		
401	à 420	1200		
421	à 440	1300		
441	à 460	1400		
461	à 500	1500		
501	à 520	1500	1600	
521	à 540	1500	1700	
541	à 560	1500	1800	
561	à 580	1500	1900	
581	à 600	1500	2000	
601	à 620	1500	2100	
621	à 640	1500	2200	
641	à 660	1500	2300	
661	et plus	1500	2400	

APPROCHES CLASSIQUES Installations intermédiaires *Note 1				
MDH	A	B	C	D
250	à 260	800		
261	à 300	900		
301	à 320	1000		
321	à 340	1100		
341	à 360	1200		
361	à 380	1300		
381	à 400	1400		
401	à 420	1500		
421	à 440	1500	1600	
441	à 460	1500	1700	
461	à 500	1500	1800	
501	à 520	1500	1900	
521	à 540	1500	2000	
541	à 560	1500	2100	
561	à 580	1500	2200	
581	à 600	1500	2300	
601	et plus	1500	2400	

APPROCHES CLASSIQUES Installations de bases *Note 1				
MDH	A	B	C	D
250	1000			
251	à 280	1100		
281	à 320	1200		
321	à 340	1300		
341	à 360	1400		
361	à 380	1500		
381	à 400	1500	1600	
401	à 420	1500	1700	
421	à 440	1500	1800	
441	à 460	1500	1900	
461	à 500	1500	2000	
501	à 520	1500	2100	
521	à 540	1500	2200	
541	à 560	1500	2300	
561	et plus	1500	2400	

APPROCHES CLASSIQUES absences de ligne d'approches *Note 1				
MDH	A	B	C	D
250	à 280	1300		
281	à 320	1400		
301	à 320	1000		
321	à 340	1500		
341	à 360	1500	1600	
361	à 380	1500	1700	
381	à 400	1500	1800	
401	à 420	1500	1900	
421	à 440	1500	2000	
441	à 460	1500	2100	
461	à 500	1500	2200	
501	à 520	1500	2300	
521	et plus	1500	2400	

APPROCHES CLASSIQUES					
Installations complètes *Note 2					
MDH		A	B	C	D
250	à 380	1000		1200	
381	à 400	1100		1200	
401	à 420			1200	
421	à 440			1300	
441	à 460			1400	
461	à 500			1500	
501	à 520			1600	
521	à 540			1700	
541	à 560			1800	
561	à 580			1900	
581	à 600			2000	
601	à 620			2100	
621	à 640			2200	
641	à 660			2300	
661	à 680			2400	
681	à 700			2500	
701	à 720			2600	
721	à 760			2700	
761	à 800			2900	
801	à 850			3100	
851	à 900			3300	
901	à 950			3600	
951	à 1000			3800	
1001	à 1100			4100	
1101	à 1200			4600	
1201	et au dessus			5000	

APPROCHES CLASSIQUES					
Installations intermédiaires *Note 2					
MDH		A	B	C	D
250	à 320	1000		1200	
321	à 340	1100		1200	
341	à 360			1200	
361	à 380			1300	
381	à 400			1400	
401	à 420			1500	
421	à 440			1600	
441	à 460			1700	
461	à 500			1800	
501	à 520			1900	
521	à 540			2000	
541	à 560			2100	
561	à 580			2200	
581	à 600			2300	
601	à 620			2400	
621	à 640			2500	
641	à 660			2600	
661	à 680			2700	
681	à 700			2800	
701	à 720			2900	
721	à 760			3000	
761	à 800			3200	
801	à 850			3400	
851	à 900			3600	
901	à 950			3900	
951	à 1000			4100	
1001	à 1100			4400	
1101	à 1200			4900	
1201	et au dessus			5000	

APPROCHES CLASSIQUES					
Installations de bases *Note 2					
MDH		A	B	C	D
250	à 320	1000		1200	
321	à 340	1100		1200	
341	à 360			1200	
361	à 380			1300	
381	à 400			1400	
401	à 420			1500	
421	à 440			1600	
441	à 460			1700	
461	à 500			1800	
501	à 520			1900	
521	à 540			2000	
541	à 560			2100	
561	à 580			2200	
581	à 600			2300	
601	à 620			2400	
621	à 640			2500	
641	à 660			2600	
661	à 680			2700	
681	à 700			2800	
701	à 720			2900	
721	à 760			3000	
761	à 800			3200	
801	à 850			3400	
851	à 900			3600	
901	à 950			3900	
951	à 1000			4100	
1001	à 1100			4400	
1101	à 1200			4900	
1201	et au dessus			5000	

APPROCHES CLASSIQUES a					
Absence de ligne d'approche *Note 2					
MDH		A	B	C	D
250	à 280			1300	
281	à 320			1400	
321	à 340			1500	
341	à 360			1600	
361	à 380			1700	
381	à 400			1800	
401	à 420			1900	
421	à 440			2000	
441	à 460			2100	
461	à 480			2200	
481	à 500			2300	
501	à 540			2400	
541	à 560			2500	
561	à 580			2600	
581	à 600			2700	
601	à 620			2800	
621	à 640			2900	
641	à 660			3000	
661	à 680			3100	
681	à 700			3200	
701	à 720			3300	
721	à 740			3400	
741	à 760			3500	
761	à 800			3600	
801	à 850			3800	
851	à 900			4000	
901	à 950			4500	
951	et plus			5000	

Note 1 : Les valeurs de ces tableaux s'appliquent aux approches respectant les conditions suivantes :

- pente d'approche finale inférieure ou égale à 4,5° (CAT A et B) ;
- pente d'approche finale inférieure ou égale à 3,77° (CAT C et D) ;
- segment d'approche d'une longueur au moins égale à 3 NM ;
- axe d'approche finale formant avec l'axe de piste un angle inférieur ou égal à 15° (CAT A et B) ou 5° (Catégories C et D) ;
- un FAF ou un repère de descente est publié ;
- lorsque le MAPt est défini par sa distance (minutage) par rapport au FAF, celle-ci est inférieure à 8 NM.

Note 2 : approches classiques ne respectant pas les conditions de la note 1.

III. 2.3.11 Détermination de la RVR, opération d'approches de catégorie 1

OPERATIONS DE CAT I installations complètes				
DH	A	B	C	D
200 à 250	550			
251 à 280	600			
281 à 300	650			
301 à 320	700			
321 à 340	800			
341 à 360	900			
361 à 400	1000			
401 à 420	1200			
421 à 440	1300			
441 à 460	1400			
461 à 500	1500			
501 à 520	1500			1600
521 à 540	1500			1700
541 à 560	1500			1800
561 à 580	1500			1900
581 à 600	1500			2000
601 à 620	1500			2100
621 à 640	1500			2200
641 à 660	1500			2300
661 à 1000	1500			2400

OPERATIONS DE CAT I installations intermédiaires				
DH	A	B	C	D
200 à 210	750			
211 à 260	800			
261 à 300	900			
301 à 320	1000			
321 à 340	1100			
341 à 360	1200			
361 à 380	1300			
381 à 400	1400			
401 à 420	1500			
421 à 440	1500			1600
441 à 460	1500			1700
461 à 500	1500			1800
501 à 520	1500			1900
521 à 540	1500			2000
541 à 560	1500			2100
561 à 580	1500			2200
581 à 600	1500			2300
601 à 1000	1500			2400

OPERATIONS DE CAT I installations de base				
DH	A	B	C	D
200 à 250	1000			
251 à 280	1100			
281 à 320	1200			
321 à 340	1300			
341 à 360	1400			
361 à 380	1500			
381 à 400	1500			1600
401 à 420	1500			1700
421 à 440	1500			1800
441 à 460	1500			1900
461 à 500	1500			2000
501 à 520	1500			2100
521 à 540	1500			2200
541 à 560	1500			2300
561 à 1000	1500			2400

OPERATIONS DE CAT I absence de ligne d'approche				
DH	A	B	C	D
200 à 240	1200			
241 à 280	1300			
281 à 320	1400			
321 à 340	1500			
341 à 360	1500			1600
361 à 380	1500			1700
381 à 400	1500			1800
401 à 420	1500			1900
421 à 440	1500			2000
441 à 460	1500			2100
461 à 480	1500			2200
481 à 500	1500			2300
501 à 1000	1500			2400

Pour les opérations de CAT I, il n'est pas donné de minimum RVR au-delà d'une DH de 1000 ft, le contour OAS ne s'étendant pas au dessus de cette limite ; les approches de précision comportant une hauteur de décision supérieure à 1000 ft font l'objet d'une étude particulière de RVR de la part de la DIRCAM

Les valeurs ci-dessus reflètent soit la RVR transmise, soit la visibilité météo convertie (CMV) comme au paragraphe 2.10 ci-après.

La DH/MDH doit être au moins égale à l'OCH de la procédure. La DH/MDH et la DA/MDA sont arrondies à la dizaine de pieds supérieure. La DH/MDH ainsi arrondie est utilisée pour déterminer la RVR correspondante.

III.2.3.12 Types d'installations

- * Les installations complètes comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur égale ou supérieure à 720 m, les feux de bordure de piste, les feux de seuil et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.
- * Les installations intermédiaires comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur comprise entre 420 et 719 m, les feux de bordure de piste, les feux de seuils et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.
- * Les installations de base comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur comprise entre 210 et 419 mètres, les feux de bordure de piste, les feux de seuil et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.
- * Les installations sans ligne d'approche supposent une piste sans balisage lumineux d'approche, (ou d'une longueur non normalisée inférieure à 420m) dotée de marques de piste, avec ou sans balisage lumineux.

III.2.4. – Approche de précision - opérations de catégorie II et approches de catégorie II hors normes (réservé exclusivement aux avions conventionnels)

III.2.4.1. Généralités

- a) Une opération de catégorie II est une approche de précision aux instruments suivie d'un atterrissage effectué à l'aide d'un ILS ou d'un MLS caractérisés par :
- * une hauteur de décision comprise entre 100 et 200 ft ;
 - * une portée visuelle de piste égale ou supérieure à 300 m.
- b) Une opération de catégorie II hors normes est une approche de précision aux instruments suivie d'un atterrissage effectuée à l'aide d'un ILS ou d'un MLS, répondant aux exigences fixées au 2.4.6.3 en matière d'installation et caractérisés par :
- * une hauteur de décision comprise entre 100 et 200 ft ;
 - * une RVR supérieure ou égale à 350 m (CAT A,B,C) /400 m (CAT D).
- c) L'installation ILS utilisée pour une opération de catégorie II hors normes, doit être une installation sans restriction pour une trajectoire directe ($\leq 3^\circ$ de décalage) et l'ILS doit être certifié.
- * de classe I/T/1 pour les opérations jusqu'à une RVR de 450 m et une DH égale ou supérieure à 200 ft ; ou
 - * de classe II/D/2 pour les opérations jusqu'à une RVR inférieure à 450 m ou une DH inférieure à 200 ft

Les installations à ILS unique ne sont acceptables que si des prestations de niveau 2 sont assurées

III.2.4.2. RVR require

- a) Les minimums de RVR les plus faibles déterminés dans le cadre des approches de précision de catégorie II doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant :

Tableau n° 4 - RVR pour une approche de catégorie II et DH correspondante

Hauteur de décision	Minimums de catégorie II	
	Couplage du pilote automatique/HUDLS jusqu'en dessous de la DH (Note 1)	
	RVR/Avions de catégorie A, B et C	RVR/Avions de catégorie D
100 à 120 ft	300 m	300 m (note 2) /350 m
121 à 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, (HD/HUDLS approuvé à compter du 16 juillet 2011)" 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.

- b) Les minimums de RVR les plus faibles déterminés dans le cadre des approches de précision de catégorie II hors normes doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant :

Tableau n° 5 - RVR pour une approche de catégorie II hors normes et balisage d'approche

Minimums de catégorie II				
Hauteur de décision	Atterrissage automatique ou utilisation d'un HUDLS jusqu'au toucher des roues			
	type de balisage			
	Installations complètes		Intermédiaires	sans ligne d'approche
	Catégories A - C	catégorie D	catégories A - D	catégories A - D
100 à 120 ft	350 m	400 m	450 m	700 m
121 à 140 ft	400 m	450 m	500 m	700 m
141 ft à 160 ft	450 m	500 m	500 m	750 m
161 ft à 190 ft	450 m	500 m	550 m	750 m

Note : les aides visuelles nécessaires pour l'exécution d'opérations de catégorie II hors normes comprennent les marques de piste classique pour les approches de jour et les feux de piste et d'approche (feux de bordure de piste, feux de seuil, feux d'extrémité de piste). Pour les opérations en RVR maximale de 400 m, des feux d'axe de piste doivent être disponibles.

III.2.5. – Approche de précision - opérations de catégorie III (réservé exclusivement aux avions conventionnels)

III.2.5.1. Généralités

Les opérations de catégorie III se subdivisent comme suit :

III.2.5.1.1. Opérations 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 par :

- * une hauteur de décision inférieure à 100 ft,
- * une RVR égale ou supérieure à 200 m.

III.2.5.1.2 Opérations de catégorie III B

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

- * une hauteur de décision inférieure à 50 ft, ou sans hauteur de décision,
- * une RVR inférieure à 200 m, mais supérieure ou égale à 75 m.

III.2.5.2. RVR requise

Les minimums de RVR les plus faibles déterminés dans le cadre des approches de précision de catégorie III doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant :

Tableau n° 6 - RVR pour opérations d'approche de catégorie III et DH pour systèmes de contrôle/guidage du roulage à l'atterrissage

Minimums de catégorie III			
Catégorie	hauteur de décision note 2	Système de contrôle / guidage du roulage à l'atterrissage	RVR
IIIA	inférieure à 100 ft	non requis	200 m
IIIB	inférieure à 100 ft	Passif après panne	150 m (note 1)
IIIB	inférieure à 50 ft	Passif après panne	125 m
IIIB	inférieure à 50 ft ou sans DH	Opérationnel après panne (note 3)	75 m

Note 1 : Pour des aéronefs certifiés conformément à la décision EASA CS-AWO, ou équivalent.

Note 2 : La redondance du système de pilotage est déterminée conformément à la décision EASA CS-AWO par la hauteur de décision minimale certifiée.

Note 3 : Le système opérationnel après panne visé peut être constitué d'un système opérationnel hybride après panne.

III.2.6. – Manœuvres à vue avions conventionnels :

Les minimums les plus faibles déterminés dans le cadre des manœuvres à vue libres (MVL) et manœuvres à vue imposées (VPT) doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant :

Tableau n° 7 - Visibilité et MDH pour une manœuvre à vue et catégorie de l'avion

	Catégorie de l'avion			
	A	B	C	D
MDH	400 ft	500 ft	600 ft	700 ft
Visibilité météo minimale	1500 m	1600 m	2400 m	3600 m

III.2.7. – Manœuvres à vue avions de combat et d'entraînement :

Les minimums les plus faibles déterminés dans le cadre des manœuvres à vue libres (MVL) doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs suivantes :

Tableau n° 8 - Manœuvres à vue libres

	Catégorie de l'avion		
	A et B	C	D
MDH	500 ft	600 ft	700 ft
Visibilité météo minimale	1600 m	2400 m	3600 m

III.2.8. – Approche à vue

Une approche à vue ne doit pas être entreprise si la RVR est inférieure à 800 mètres. Cette RVR est définie afin de prévenir la perte soudaine de références visuelles pendant l'arrondi, lors d'une approche à vue en cas de présence de brouillard mince.

III.2.9. – Conversion de la visibilité météorologique rapportée en RVR

La conversion de la visibilité météorologique (CMV) en RVR par le commandant de bord ne peut pas être utilisée pour le calcul des minimums de décollage, le calcul de toute autre RVR minimale nécessaire inférieure à 800 m ou dès lors qu'une RVR est transmise.

Pour convertir la visibilité météorologique en RVR dans tout autre cas que ci-dessus, le tableau suivant doit être utilisé :

Tableau n° 9 - Conversion de la visibilité en RVR

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

CHAPITRE 3. – MINIMUMS OPERATIONNELS D'AERODROME APPLICABLES AUX HELICOPTERES

Avertissements:

Le présent chapitre s'applique également aux hélistations.

Les hélicoptères constituent la catégorie H.

Sur les aérodromes de la Défense non dotés de procédures et de minimums opérationnels pour les hélicoptères et sur les aérodromes civils, les équipages utilisent les procédures établies pour les avions et les minimums opérationnels de la catégorie A.

III.3.1. – Minimums de décollage

III.3.1.1. Généralités

Les minimums de décollage établis par l'exploitant doivent être exprimés sous forme de limites de RVR, en tenant compte de l'ensemble des facteurs propres à chaque aérodrome qu'il est prévu d'utiliser et des caractéristiques de l'hélicoptère. Lorsqu'il existe un besoin spécifique de voir et d'éviter les obstacles au départ et/ou pour un atterrissage forcé, des conditions supplémentaires (telles que plafond) doivent être spécifiées.

III.3.1.2. Références visuelles

Les minimums de décollage doivent être déterminés afin d'assurer un guidage suffisant permettant un contrôle de l'hélicoptère, aussi bien en cas de décollage interrompu dans des conditions défavorables, qu'en cas de poursuite du décollage après une défaillance du groupe motopropulseur critique.

III.3.1.3. RVR / visibilité requise

Tableau 3.1 - RVR / VISIBILITE

Aérodrome avec procédure de départ aux instruments	RVR / VISIBILITE
Piste/FATO définie sans marque/non illuminée.	200 m (de jour) 800 m (de nuit)
Piste/FATO feux de bordure et marques d'axe.	200 m
Piste/FATO feux de bordure et d'axe central, RVR multiple.	150 m
Aérodrome sans procédure de départ aux instruments.	800 m

III.3.1.4. Exceptions au paragraphe 3.1.3 ci-dessus

a) Moyennant l'approbation de l'autorité et le respect des exigences stipulées aux alinéas ci-après, le commandant de bord peut réduire les minimums de décollage à une RVR égale à 125 m quand :

- * les feux haute intensité d'axe de piste espacés de 15 m au maximum et les feux haute intensité de bord de piste espacés de 60 m au maximum sont en service ;
- * les membres de l'équipage de conduite ont suivi avec succès un entraînement sur un simulateur approuvé pour cette procédure ;
- * un segment visuel de 90 m est obtenu depuis le poste de pilotage, au point de lâcher des freins ;
- * la RVR exigée a été obtenue pour l'ensemble des points de mesure appropriés.

- b) Moyennant l'approbation de l'autorité le commandant de bord d'un aéronef utilisant un système approuvé de guidage latéral au décollage peut réduire les minimums de décollage à une RVR de moins de 125 m mais pas inférieure à 75 m, à condition de disposer d'installations et d'une protection de la piste équivalente à celles des opérations d'atterrissage de catégorie III.

III.3.2. – Approches classiques

III.3.2.1. Minimums liés aux systèmes (MDH la plus faible)

Les minimums (valeur de MDH) liés aux systèmes utilisés pour effectuer des approches classiques qui reposent sur un VOR, un VOR DME, un TACAN, un NDB, un LOCATOR, un Localizer, un SRE, un VDF, un système INS ou GNSS doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3.2 - Minimums du système et installations

Minimums du système	
Installations	MDH la plus faible
LOC (ILS sans GP)	250 ft
VOR/DME ou TACAN	250 ft
SRE jusqu'à 0,5NM	250 ft
SRE jusqu'à 1NM	300 ft
SRE jusqu'à 2NM	350 ft
VOR – NDB/DME	300 ft
NDB	350 ft
INS-GNSS	350 ft
RNAV-LNAV	350 ft
VDF	350 ft

III.3.2.2. RVR requise

Les minimums de RVR les plus faibles déterminés dans le cadre des approches classiques doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau 3.3.

Tableau 3.3 - Minimums d'approche classique.

MDH	Balisage	Installations complètes	Installations intermédiaires	Installations de base	Pas de balisage lumineux d'approche
		(Note 1)	(Note 2)	(Note 3)	(Note 4)
250 à 299 ft		600 m	800 m	1000 m	1200
300 à 449 ft		800 m	1000 m	1000 m	1200
450 et plus		1000 m	1000 m	1000 m	1200

Note 1 : Les installations complètes comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur égale ou supérieure à 720 m, les feux de bordure de piste, les feux de seuil et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Note 2 : Les installations intermédiaires comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur comprise entre 420 et 719 m, les feux de bordure de piste, les feux de seuils et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Note 3 : Les installations de base comprennent les marques de piste, un dispositif lumineux d'approche d'une longueur comprise entre 210 et 419 m, les feux de bordure de piste, les feux de seuils et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Note 4 : Les installations sans ligne d'approche comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur inférieure à 210 m ou l'absence de balisage d'approche, les feux de bordure de piste, les feux de seuils et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

III.3.2.3. Exploitation de nuit

Les feux de bordure de piste, de seuil et d'extrémité de piste ou, dans le cas d'une FATO, les feux d'aire d'approche finale et de décollage et/ou un dispositif lumineux d'aire de prise de contact et d'envol et un éclairage de tout obstacle, doivent au minimum être disponibles dans le cadre d'opérations de nuit, sauf accord contraire de l'exploitant.

III.3.3. – Approche de précision - opérations de catégorie I

III.3.3.1. Généralités

Une opération de catégorie I "hélicoptères" est une approche de précision aux instruments utilisant un ILS, un MLS, un SPAR ou PAR, suivie d'un atterrissage avec une hauteur de décision égale ou supérieure à 200 ft et une portée visuelle de piste égale ou supérieure à 450 m.

Dans le cadre de la procédure exploitant "SAV", en plus des qualifications et de l'entraînement réglementaires, un entraînement complémentaire de l'équipage est nécessaire. L'exploitant doit prendre toute disposition utile pour maintenir le niveau d'entraînement des pilotes. Une méthode de conduite "machine" doit être définie dans les instructions éditées par l'exploitant.

Les hélicoptères effectuant une procédure d'approche de précision avec SAV sont autorisés à mener des opérations de catégorie I jusqu'à une DH de 150 ft et une portée visuelle de piste de 400 m (voir paragraphe 3.3.2). Pour cela le système de précision utilisé doit être, au préalable, calibré par l'organisme compétent, jusqu'à la hauteur minimale d'utilisation.

III.3.3.2. RVR requise

Les minimums de RVR les plus faibles déterminés dans le cadre des opérations de catégorie I doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant :

Tableau n° 4 - Minimums pour une approche de précision de catégorie I (Notes 5 et 6)

Balisage DH	Installation complète (Note 1)	Installation intermédiaire (Note 2)	Installation de base (Note 3)	Pas de balisage lumineux d'approche (Note 4)
150 à 190 ft (Note 8)	400 m	500 m	800 m	1000 m
200 ft	500 m	600 m	800 m	1000 m
201 à 250 ft	550 m	650 m	800 m	1000m
251 à 300 ft	600 m	700 m	800 m	1000 m
301 ft et plus (Note 9)	750 m	800 m	800 m	1000 m

Note 1 : Les installations complètes comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur égale ou supérieure à 720 m, les feux de bordure de piste, les feux de seuil et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Note 2 : Les installations intermédiaires comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur comprise entre 420 et 719 m, les feux de bordure de piste, les feux de seuil et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Note 3 : Les installations de base comprennent les marques de piste, un dispositif lumineux d'approche d'une longueur comprise entre 210 et 419 m, les feux de bordure de piste, les feux de seuils et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Note 4 : Les installations sans ligne d'approche comprennent les marques de piste, le dispositif lumineux d'approche d'une longueur inférieure à 210 m ou l'absence de balisage d'approche, les feux de bordure de piste, les feux de seuils et les feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Note 5 : En cas de RDH hors normes ($0 \text{ m} < \text{RDH} < 12 \text{ m}$), la RVR à prendre en compte est majorée de,
maj. RVR = $12 - \text{RDH} / \text{tangente angle de descente}$, et arrondie à la dizaine de mètres supérieure.

Note 6 : Les surfaces OAS de catégorie I étant limitées à une hauteur maximale de 1000 ft, les approches de précision comportant une hauteur de décision supérieure à 1000 ft font l'objet d'une étude particulière de RVR de la part de la DIRCAM.

III.3.4. – Approche de précision - opérations de catégorie II

Rédaction réservée.

III.3.5. – Approche de précision - opération de catégorie III

Rédaction réservée.

III.3.6. – Manœuvre à vue

Les minimums les plus faibles déterminés dans le cadre des manœuvres à vue libres (MVL) doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs suivantes :

MDH = 250 ft VIS = 800 m

III.3.7. – Approches à vue

Une approche à vue ne doit pas être entreprise si la RVR est inférieure à 800 mètres. Cette RVR est définie afin de prévenir de la perte soudaine de références visuelles pendant la réduction de vitesse, lors d'une approche à vue en cas de présence de brouillard mince.

III.3.8. – Conversion de la visibilité météorologique rapportée en RVR

La conversion de la visibilité météorologique en RVR par le Commandant de bord ne peut pas être utilisée pour le calcul des minimums de décollage, des minimums de catégories II et III ou dès lors qu'une RVR est transmise.

Pour convertir la visibilité météorologique en RVR dans tout autre cas que ci-dessus, le tableau suivant doit être utilisé :

Tableau n° 5 - Conversion de la visibilité en RVR

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

CHAPITRE 4. – EQUIPEMENT EN PANNE OU DEGRADE, EFFETS SUR LES MINIMUMS D'ATTERRISSAGE

III.4.1. – Généralités

Les instructions ci-dessous sont destinées à être utilisées avant et pendant le vol. Le commandant de bord n'est toutefois pas tenu de consulter de telles instructions après avoir passé la radio borne extérieure ou une position équivalente. En cas d'annonce d'une panne des installations au sol, à ce stade, la poursuite de l'approche est laissée à l'entière discrétion du commandant de bord. Cependant, si des pannes sont annoncées avant ce stade de l'approche, leur incidence sur l'approche doit être prise en compte conformément aux indications portées dans l'appendice 3 ci-après.

III.4.2. – Opérations sans hauteur de décision (DH)

L'exploitant doit s'assurer que les équipages autorisés à effectuer des opérations sans hauteur de décision avec les valeurs les plus basses de RVR appliquent les limitations suivantes en plus de celles spécifiées à l'appendice.

III.4.2.1. RVR

Au moins une valeur de la RVR doit être disponible à l'aérodrome.

III.4.2.2. Feux de piste

- a). Aucun feu de bordure de piste ou aucun feu d'axe de piste (de jour uniquement) : RVR minimale 200 m.
- b) Aucun feu de l'aire de toucher des roues : aucune restriction.
- c) Aucune alimentation de secours pour les feux de piste (de jour uniquement) : RVR minimale 200 m.

Équipement en panne ou en mode dégradé (note 1)	Effets sur les minimums d'atterrissage				
	Catégorie III B (note 2)	Catégorie III A	Catégorie II	Catégorie I	Approche classique
Transmetteur ILS en mode veille	Non autorisé		Sans effet		
Radio borne extérieure	Sans effet si elle remplacée par une position équivalente publiée			Sans effet si PAR	Sans effet sauf si utilisée en repère de descente
Radio borne intermédiaire	Sans effet				Sans effet sauf en cas d'utilisation comme MAPt
Système d'évaluation de la RVR de l'aire de toucher des roues	Peut être remplacé provisoirement par une RVR médiane. La RVR peut être communiquée par observation humaine.			Sans effet	
RVR médiane ou d'extrémité de piste	Sans effet				
Anémomètre de piste en service	Sans effet si un autre moyen sol est disponible				
Céломètre	Sans effet				
Balisage d'approche	Non autorisé pour les opérations impliquant une DH >50 ft		Non autorisé	Minimums applicables en cas d'installations inexistantes	
Balisage d'approche sauf les 210 derniers mètres	Sans effet		Non autorisé	Minimums applicables en cas d'installations inexistantes	
Balisage d'approche sauf les 420 derniers mètres	Sans effet			Minimums applicables en cas d'installations intermédiaires	

Équipement en panne ou en mode dégradé (note 1)	Effets sur les minimums d'atterrissage				
	Catégorie III B (note 2)	Catégorie III A	Catégorie II	Catégorie I	Approche classique
Alimentation de secours pour le balisage d'approche	Non autorisé pour les opérations impliquant une DH >50 ft		Non autorisé	Minimums applicables en cas d'installations inexistantes	
Intégralité du balisage d'approche de la piste	Non autorisé			Jour : minimums applicables en cas d'installations inexistantes Nuit : non autorisé	
Feux de balisage latéral	Utilisation de jour uniquement, non autorisé de nuit				
Feux d'axe de piste	Jour : RVR 300 m Nuit : non autorisé		Jour : RVR 300m Nuit : 550 m	Sans effet	
espacement des feux de piste porté à 30 m	RVR 150 m	Sans effet			
Feux de l'aire de toucher des roues	Jour : RVR 200m Nuit : RVR 300m	Jour : RVR 300 m Nuit : RVR 550 m		Sans effet	
Alimentation de secours pour les feux de piste	Non autorisé			Sans effet	
Feux de voie de circulation	Sans effet, sauf retards dus à une réduction de fréquence des mouvements				

Note 1 : conditions applicables au tableau ci-dessus :

- les pannes multiples de feux de piste autre que celles figurant dans le tableau ne sont pas acceptables,
- les défaillances des balisages d'approche et des feux de piste font l'objet d'un traitement séparé
- pour les opérations de CAT II et III, la combinaison de défaillances touchant à la fois les feux de piste et l'équipement d'évaluation de la RVR n'est pas autorisée.
- les pannes autres que celles de l'équipement ILS ont uniquement un effet sur la RVR et non la DH.

Note 2 : l'alimentation de secours peut comprendre un secours inférieur à 1s et un autre secours inférieur à 15s. La perte du seul secours à 1s n'entraîne qu'un relèvement de la RVR à 800m, le dégagement reste possible si toutes les installations prévues restent secourues en moins de 15s. La perte des deux secours rend les dégagements impossibles.

Lorsque les taxiways débouchent sur la piste et que leur balisage est en panne ou dégradé, il faut une RVR supérieure ou égale à 350 m ou un balisage axial des taxiways non dégradé.

TITRE IV

UTILISATION DES MINIMUMS
OPERATIONNELS D'AERODROME

EN CAG IFR ET CAM I

TITRE IV : UTILISATION DES MINIMUMS OPERATIONNELS D'AERODROME EN CAG IFR ET EN CAM I

CHAPITRE 1. – SELECTION DES AERODROMES / HELISTATIONS

Un commandant de bord doit sélectionner un aérodrome de dégagement au décollage, pour le cas où il s'avérerait impossible de revenir à l'aérodrome de départ suite à de mauvaises conditions météorologiques ou pour des raisons liées aux performances. L'aérodrome de dégagement au décollage doit être situé à une distance maximale correspondant à :

- pour les avions et hélicoptères monomoteurs, 30 minutes de vol,
- pour les avions bimoteurs et les hélicoptères multimoteurs, une heure de vol à la vitesse de croisière avec un moteur en panne, en condition standard sans vent, figurant dans les instructions définies par l'exploitant, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent,
- pour les avions trimoteurs ou quadrimoteurs, deux heures de vol à la vitesse de croisière avec un moteur en panne, en condition standard sans vent, figurant dans les instructions définies par l'exploitant, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent, en se fondant sur la masse réelle au décollage,
- si les instructions définies par l'exploitant, ou le manuel d'exploitation ou équivalent de l'aéronef ne contiennent pas de vitesse de croisière avec un moteur en panne, la vitesse à utiliser doit être celle que l'on acquiert en réglant le (s) moteur (s) restant (s) à la puissance maximale continue.

CHAPITRE 2. – MINIMUMS POUR LA PREPARATION DES VOLS

IV.2.1. Minimums de préparation du vol pour les aérodromes de dégagement au décollage

Un commandant de bord ne doit sélectionner un aérodrome comme aérodrome de dégagement au décollage que si les observations ou prévisions météorologiques ou toute combinaison des deux, indiquent que, pour la période débutant une heure avant et se terminant une heure après l'heure estimée d'arrivée, les conditions météorologiques seront égales ou supérieures aux minimums d'atterrissage spécifiés. Le plafond doit être pris en compte lorsque les seules approches possibles sont les approches classiques et/ou les manoeuvres à vue. Toute limitation résultant d'une panne d'un moteur doit être également prise en compte.

IV.2.2. Minimums de préparation du vol pour les aérodromes de dégagement à destination

Un commandant de bord ne doit sélectionner un aérodrome de dégagement à destination que si les observations ou prévisions météorologiques ou toute combinaison des deux, indiquent que, pour la période débutant une heure avant et se terminant une heure après l'heure estimée d'arrivée, les conditions météorologiques seront égales ou supérieures aux minimums applicables de préparation du vol pour les aérodromes de dégagement à destination, soit :

Minimums de préparation du vol, dégagements à destination

Type d'approche	Minimums de préparation du vol (Paramètres déterminants)
Cat II et III	CAT I (RVR)
Cat I	Minimums d'approche classique (RVR, plafond égal ou supérieur à la MDH)
Approche classique	Minimums d'approche classique augmentés de 200 ft/1000 m (RVR, plafond égal ou supérieur à la MDH)
Manoeuvres à vue	Manoeuvres à vue (Visibilité météorologique)

CHAPITRE 3. – APPLICATION DES MINIMUMS DE DECOLLAGE

Avant d'entreprendre le décollage, un commandant de bord doit s'assurer que la RVR ou la visibilité dans le sens du décollage de l'aéronef est supérieure ou égale aux minimums applicables.

Le commandant de bord ne doit pas commencer un décollage, à moins que les conditions météorologiques de l'aérodrome de départ ne soient égales ou supérieures aux minimums applicables pour l'atterrissage sur cet aérodrome, à moins qu'un aérodrome de dégagement au décollage approprié ne soit accessible.

Lorsque la visibilité météorologique transmise est inférieure à celle exigée pour le décollage et qu'aucune RVR n'est transmise, un décollage ne peut être commencé que si le commandant de bord est à même de déterminer que la RVR/visibilité le long de la piste de décollage est égale ou supérieure au minimum exigé.

Lorsqu'aucune visibilité météorologique ou RVR n'est disponible, un décollage ne peut être commencé que si le commandant de bord est à même de déterminer que la RVR/visibilité le long de la piste de décollage est égale ou supérieure au minimum exigé.

La valeur correspondant à la RVR/visibilité transmise, représentative de la partie initiale du roulage au décollage, peut être remplacée par une évaluation du pilote.

La valeur de RVR requise doit être obtenue pour l'ensemble des points de transmission de la RVR pertinents à l'exception des dispositions stipulées au paragraphe 3.4 ci-dessus.

CHAPITRE 4. – CONDITIONS LORS DE L'APPROCHE ET DE L'ATTERRISSAGE

Avant de débiter une approche en vue de l'atterrissage, le commandant de bord doit s'assurer que, compte tenu des informations dont il dispose, les conditions météorologiques régnant sur l'aérodrome et l'état de la piste dont l'utilisation est prévue, n'empêchent pas d'effectuer une approche, un atterrissage ou une approche interrompue en sécurité, eu égard aux informations sur les performances contenues dans les instructions définies par l'exploitant, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent.

IV.4.1. Approche classique

Hauteur minimale de descente (M.D.H.)

Un commandant de bord doit s'assurer que la hauteur minimale de descente dans le cadre d'une approche classique n'est pas inférieure :

- à l'O.C.H. correspondant à la catégorie de l'aéronef considéré,
- ou au minimum du système.

IV.4.2. Approche de précision - opération de catégorie I

Hauteur de décision (D.H.)

Un commandant de bord doit s'assurer que la hauteur de décision devant être utilisée pour une approche de précision de catégorie I n'est pas inférieure à :

- la hauteur minimale de décision spécifiée dans les instructions définies par l'exploitant, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent, si fixée,
- la hauteur minimale jusqu'à laquelle l'aide à l'approche de précision peut être utilisée sans les références visuelles requises,
- l'OCH correspondant à la catégorie de l'aéronef considéré,

- ou 200 ft pour les avions,
- ou 150 ft pour les hélicoptères effectuant une procédure exploitant avec SAV, sur les aérodromes dont la Défense est affectataire unique ou principal, après calibration du système de précision jusqu'à cette hauteur par l'organisme compétent en la matière.

IV.4.3. Approche de précision - opération de catégorie II

Hauteur de décision

Un commandant de bord doit s'assurer que la hauteur de décision pour une opération de catégorie II n'est pas inférieure à :

- la hauteur minimale de décision spécifiée dans les instructions définies par l'exploitant, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent, 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 l'aéronef considéré,
- la hauteur de décision à laquelle l'équipage de conduite est autorisé à exploiter l'aéronef,
- ou 100 ft.

IV.4.4. Approches de précision - opérations de catégorie III

IV.4.4.1. Hauteur de décision

Pour les approches comportant une hauteur de décision, un commandant de bord doit s'assurer que la hauteur de décision n'est pas inférieure à :

- la hauteur minimale de décision spécifiée dans les instructions définies par l'exploitant, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent, si fixée,
- la hauteur minimale jusqu'à laquelle l'aide à l'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'aéronef.

IV.4.4.2. Approches 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 par les instructions définies par l'exploitant, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent,
- l'aide utilisée pour l'approche et les installations de l'aérodrome permettent les approches sans hauteur de décision.
- l'exploitant est agréé pour une exploitation comportant des approches 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 par voie de l'information aéronautique.

CHAPITRE 5. – COMMENCEMENT ET POURSUITE DE L'APPROCHE

IV.5.1. Cas général

Un 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 ou d'une position équivalente* si la RVR/visibilité transmise est inférieure aux minimums applicables.

*La position équivalente peut être établie à l'aide d'une distance DME, d'une balise NDB ou d'un VOR convenablement situé, un PAR, ou tout autre moyen convenable établissant indépendamment la position de l'aéronef.

IV.5.2. Avions conventionnels (Ne s'applique pas aux avions de combat et d'entraînement).

Quand il n'y a pas de RVR disponible (instrumentale ou VIBAL), le commandant de bord ou le pilote auquel la conduite du vol a été déléguée peut déduire une valeur équivalente de RVR en convertissant la visibilité transmise au moyen du tableau de conversion figurant aux § III.2.9 et § III.3.8.

Si après avoir passé la radio borne extérieure ou une position équivalente* en accord avec le § IV.5.1. ci-dessus, la RVR/visibilité transmise devient inférieure aux minimums 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).

*La position équivalente peut être établie à l'aide d'une distance DME, d'un repère défini par une l'intersection d'un NDB ou d'un VOR convenablement situé, un PAR ou tout autre moyen convenable établissant indépendamment la position de l'aéronef.

En l'absence de radioborne extérieure ou de position équivalente, si la RVR/visibilité transmise est inférieure aux minimums applicables, le commandant de bord ne descendra pas à moins de 1000 pieds au-dessus de l'aérodrome sur le segment d'approche finale.

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.

IV.5.3. Références visuelles en approche classique

Un commandant de bord n'est pas autorisé à poursuivre une approche en dessous de la MDA/MDH à moins qu'une au moins des références visuelles mentionnées ci-après, concernant la piste qu'il est prévu d'utiliser, ne soit distinctement visible et identifiable par le pilote :

- une partie du balisage lumineux d'approche,
- le seuil,
- les marques de seuil,
- les feux de seuil,
- les feux d'identification du seuil,
- l'indicateur lumineux d'angle d'approche,
- la zone de toucher des roues ou les marques de la zone de toucher des roues,
- les feux de la zone de toucher des roues,
- les feux de bordure de piste,
- toute autre référence visuelle reconnue par l'autorité.

IV.5.4. Références visuelles en approche de précision - CAT I

Un commandant de bord n'est pas autorisé à poursuivre une approche en deçà de la hauteur de décision de catégorie I, à moins qu'une au moins des références visuelles mentionnées ci-après, concernant la piste qu'il est prévu d'utiliser, ne soit distinctement visible et identifiable par le pilote :

- un élément du balisage lumineux d'approche,
- le seuil
- les marques de seuil,
- les feux de seuil,

- les feux d'identification du seuil,
- l'indicateur lumineux d'angle d'approche,
- la zone de toucher des roues ou les marques de la zone de toucher des roues,
- les feux de la zone de toucher des roues,
- les feux de bordure de piste.

IV.5.5. Références visuelles en approche de précision - CAT II

Un commandant de bord n'est pas autorisé à poursuivre une approche au-dessous de la hauteur de décision de catégorie II déterminée conformément au paragraphe 4.3 ci-dessus, à moins qu'une référence visuelle, composée d'un segment comportant au minimum trois feux consécutifs de l'axe central des feux d'approches, ou des feux d'axe de piste, ou des feux de zone 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.

IV.5.6. Références visuelles en approche de précision - CAT III

- Pour les opérations de catégorie IIIA, un commandant de bord n'est pas autorisé à poursuivre une approche au-dessous de la hauteur de décision déterminée conformément au paragraphe IV.4.4.1 ci-dessus, à moins qu'une référence visuelle, composée d'un segment d'au moins trois 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 IIIB, avec hauteur de décision, un pilote n'est pas autorisé à poursuivre une approche au-dessous de la hauteur de décision déterminée conformément au paragraphe 4.4.1, 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.

CHAPITRE 6. – OPERATIONS PAR FAIBLE VISIBILITE

IV.6.1. Procédures d'exploitation d'aérodrome

Un commandant de bord doit s'assurer que des procédures d'exploitation par faible visibilité (procédures LVP) ont été définies pour les aérodromes sur lesquels il a prévu d'effectuer des opérations par faible visibilité.

IV.6.2. Equipement minimal de l'aéronef

Un exploitant doit spécifier dans ses instructions, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent, l'équipement minimum devant être en état de fonctionnement au début d'un décollage par faible visibilité ou d'une approche de catégorie II ou III.

Le commandant de bord doit s'assurer que l'état de l'avion et des systèmes de bord pertinents est approprié à l'exploitation spécifique devant être effectuée.

IV.6.3. Procédures et consignes d'exploitation d'aéronef

La nature et la portée exactes des procédures et consignes fournies dépendent des équipements embarqués utilisés et des procédures appliquées. Un exploitant doit clairement définir dans ses instructions, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent, les tâches assignées aux membres de l'équipage de conduite durant les phases de décollage, d'approche, d'arrondi, de stationnement, de

translation, de roulage au sol et d'approche interrompue. Il convient tout particulièrement de souligner les responsabilités de l'équipage de conduite pendant les transitions des conditions de vol aux instruments aux conditions de vol à vue et sur les procédures à suivre en cas de détérioration des conditions de visibilité ou de survenance d'une panne. Une attention particulière doit être accordée à la répartition des tâches au sein du poste de pilotage, afin de s'assurer que la charge de travail du pilote, lui permet de se consacrer à la surveillance, et à la prise de décision d'atterrir ou de procéder à une approche interrompue.

IV.6.4. Règles opérationnelles générales

IV.6.4.1. Décollage par faible visibilité (LVTO)

Un commandant de bord ne doit pas conduire des décollages par faible visibilité avec moins de 150 m de RVR (avions conventionnels de catégories A, B, C et hélicoptères), ou moins de 200 m de RVR (avions conventionnels de catégories D), sauf agrément de l'autorité (voir § III.2.2.4 et III.3.1.4).

Avant d'entreprendre un décollage par faible visibilité le commandant de bord doit s'assurer que :

- l'état des équipements visuels et non visuels est satisfaisant ;
- les procédures LVP appropriées sont en vigueur conformément aux informations reçues des services de la circulation aérienne (ATS) ;
- les membres d'équipage de conduite sont adéquatement qualifiés avant de procéder à un décollage avec moins de 150 m de RVR (avions conventionnels de catégories A, B, C et hélicoptères) ou moins de 200 m de RVR (avions conventionnels de catégories D), voir § III.2.2.4 et III.3.1.4.

IV.6.4.2. Approches de catégories II et III

Un commandant de bord ne doit conduire des opérations de catégorie II ou III, que si :

- l'aéronef est certifié pour des opérations avec des hauteurs de décision inférieures à 200 ft, ou sans hauteur de décision, et équipé conformément aux dispositions de l'AMC 20-16 ou un équivalent accepté par l'autorité ;
- un système convenable permettant d'enregistrer les approches et/ou les atterrissages automatiques réussis ou manqués est établi et maintenu afin de contrôler la sécurité de l'exploitation en général ;
- les opérations sont approuvées par l'exploitant ;
- l'équipage de conduite se compose au moins de deux pilotes ;
- la hauteur de décision est mesurée par un radioaltimètre.

Avant d'entreprendre une opération de catégorie II ou III, le commandant de bord doit s'assurer que :

- l'état des équipements visuels et non visuels est satisfaisant ;
- les procédures LVP appropriées sont en vigueur, conformément aux informations reçues des services de la circulation aérienne (ATS) ;
- les membres d'équipage de conduite sont adéquatement qualifiés.

CHAPITRE 7. – PROCEDURES PARTICULIERES

IV.7.1. Vols à minimums spéciaux

Dans le cadre de certains vols, chaque exploitant, après demande auprès de l'autorité, peut définir des valeurs de minimums opérationnels inférieures à celles résultant de l'application des chapitres précédents.

Les consignes particulières à ces vols (composition et qualification des équipages, aménagement et équipements spéciaux des aéronefs, équipement minimal des aérodromes concernés, consignes

particulières, minimums) doivent figurer dans les instructions définies par l'exploitant, ou dans le manuel d'exploitation ou équivalent.

IV.7.2. Vols d'entraînement

Lors des vols d'entraînement, il est possible de commencer et de poursuivre une approche même si les informations météorologiques transmises par les organismes de la circulation aérienne sont inférieures aux minimums opérationnels de l'équipage, et interdisent normalement de poursuivre l'approche au-delà de la radioborne extérieure ou son équivalent. Les conditions suivantes doivent alors être satisfaites :

- un organisme de la circulation aérienne existe et est en mesure de fournir les paramètres nécessaires ;
- le commandant de bord doit informer clairement cet organisme de son intention d'effectuer une procédure "pour entraînement sans intention d'atterrir" ;
- les minimums (DH ou MDH) à respecter sont ceux qui sont définis pour la procédure en vigueur ;

Une approche interrompue est impérativement entreprise à la DA/H ou au plus tard au MAPT de la procédure considérée, quelles que soient les références visuelles acquises en ce point.

IV 7.3. Procédures aux instruments sans organisme de la circulation aérienne

IV.7.3.1. Au décollage

Lorsqu'il n'existe pas d'aérodrome de dégagement au décollage accessible et qu'une procédure peut être effectuée sur l'aérodrome de départ, les paramètres météorologiques au moment du décollage doivent être supérieurs aux minimums opérationnels d'atterrissage requis.

De nuit, le décollage n'est autorisé que si le balisage réglementaire existe et fonctionne.

Les décollages par faible visibilité ne sont pas autorisés (RVR minimale = 400 m de jour, 800 m de nuit).

IV.7.3.2. A l'arrivée

Les procédures d'approche aux instruments ne sont autorisées que s'il existe une station désignée pour fournir le QNH ou un système de transmission automatique de paramètres (STAP) et si l'aérodrome est ouvert à de telles opérations.

Elles sont obligatoirement suivies d'une manœuvre à vue libre (MVL).

De nuit, la procédure n'est autorisée que si le balisage réglementaire existe et fonctionne.

L'aérodrome de dégagement, choisi par le commandant de bord doit être pourvu d'un organisme de la circulation aérienne dans les plages horaires d'utilisation prévues.

Cas où le commandant de bord dispose des données météorologiques et de la possibilité de mise en oeuvre du balisage.

Les critères requis aux paragraphes ci-dessus s'appliquent lorsque les procédures aux instruments publiées sont utilisables. Elles ne sont pas obligatoirement suivies d'une manœuvre à vue libre (MVL).

CHAPITRE 8. – EXECUTION DES MANOEUVRES A VUE

Pour ce type de procédures, la visibilité applicable est la visibilité météorologique (VIS).

Les MDA/H et OCA/H minimales définies pour ces procédures sont relatives à l'altitude/hauteur de l'aérodrome.

IV.8.1 Approche interrompue

Si la décision d'interrompre l'approche est prise lorsque l'aéronef se trouve sur l'axe d'approche (trajectoire) défini par des aides de radionavigation, la procédure publiée d'approche interrompue doit être suivie. Si les références visuelles sont perdues lors des manœuvres pour l'atterrissage à partir d'une approche aux instruments, l'approche interrompue spécifiée pour cette approche aux instruments doit être suivie. On attend du pilote qu'il mette l'avion en montée et tourne vers la piste d'atterrissage puis qu'il survole l'aérodrome où il mettra l'avion en montée sur la trajectoire d'approche interrompue. Etant donné que les manœuvres à vue peuvent être effectuées dans plus d'une direction, plusieurs circuits seront nécessaires pour mettre l'avion sur la trajectoire prescrite d'approche interrompue en fonction de sa position au moment de la perte des références visuelles. Pour certains aérodromes à caractéristiques particulières, il peut être nécessaire que le commandant de bord fasse une étude particulière afin de déterminer la trajectoire optimale pour éviter les obstacles.

Si la procédure d'approche aux instruments est effectuée à l'aide d'un ILS, le point d'approche interrompue (MAPt) associé à une procédure ILS sans alignement de descente doit être pris en compte.

Si la procédure d'approche aux instruments est effectuée à l'aide d'un PAR, le point d'approche interrompue (MAPt) de la manœuvre à vue est constitué par le point sur la trajectoire d'approche finale auquel la MDA/H de la manœuvre à vue est atteinte. Ce point est signifié au commandant de bord par l'organisme de circulation aérienne et constitue la fin de l'assistance radar.

IV.8.4. Approche aux instruments suivie de manœuvres à vue libres (MVL)

Avant que la référence visuelle soit établie, mais pas en dessous de la MDA/H, le vol doit suivre la procédure d'approche aux instruments correspondante.

A partir de la phase de vol horizontale, à l'altitude/hauteur de la MDA/H de la MVL, la trajectoire de l'approche aux instruments déterminée par des aides de radionavigation doit être maintenue jusqu'à ce que :

- le pilote estime que, en toute probabilité, le contact visuel avec la piste ou l'environnement de la piste sera maintenu pendant toute la manœuvre,
- le pilote estime que son aéronef est dans le volume de la MVL avant de commencer cette manœuvre,
- le pilote est capable de déterminer la position de l'aéronef par rapport à la piste à l'aide de références externes.

Si ces conditions ne sont pas remplies au MAPt, une approche interrompue doit être entreprise conformément à la procédure d'approche aux instruments.

Après que l'avion ait quitté la trajectoire de la procédure d'approche aux instruments correspondante, la phase ou le vol s'éloigne de la piste doit être limitée par la distance requise pour aligner l'avion pour l'approche finale. Les manœuvres doivent être effectuées à l'intérieur de l'aire de manœuvres à vue de façon à maintenir à tout instant le contact visuel avec la piste ou son environnement.

Les manœuvres doivent être effectuées à une altitude/hauteur qui n'est pas inférieure à l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H) de manœuvres à vue.

La descente sous la MDA/H ne doit pas être entreprise avant d'avoir identifié le seuil de la piste devant être utilisée, ni avant que l'avion ne soit en position de continuer la descente avec un taux normal et d'atterrir à l'intérieur de l'aire de toucher.

IV.8.5. Approche aux instruments suivie de manœuvres à vue imposées (VPT)

Avant que la référence visuelle soit établie et au dessus de la MDA/H, le vol doit suivre la procédure d'approche aux instruments correspondante.

L'avion doit être établi en vol horizontal à l'altitude/hauteur de la MDA/H de la procédure VPT. Il doit suivre la trajectoire de l'approche aux instruments déterminée par des aides de radionavigation et la maintenir jusqu'à ce que les repères visuels soient obtenus et maintenus. Au point de divergence, l'avion doit quitter la trajectoire d'approche aux instruments et suivre les routes et hauteurs publiées.

Si le point de divergence est atteint avant que les références visuelles requises ne soient obtenues, une procédure d'approche interrompue doit être entreprise, au plus tard au MAPt et effectuée conformément à la procédure d'approche aux instruments.

La trajectoire d'approche aux instruments déterminée par les aides de radionavigation ne doit être quittée qu'au point de divergence et en suivant les routes et hauteurs publiées.

Sauf spécification contraire dans la procédure, la descente finale ne doit pas commencer avant d'avoir identifié le seuil de la piste devant être utilisée, ni avant que l'avion ne soit en position de continuer la descente avec un taux normal et d'atterrir à l'intérieur de l'aire de toucher.

TITRE V :

PRESENTATION DES CARTES
DE PROCEDURES AUX INSTRUMENTS

MIAC

TITRE V : PRESENTATION DES CARTES DE PROCEDURES AUX INSTRUMENTS “MIAC”

CHAPITRE 1 – GENERALITES

La DIRCAM est chargée d’éditer et de publier les manuels de cartes de procédures d’approche et de décollage aux instruments, sur les aérodromes où le Ministère de la Défense est affectataire unique ou principal, conformément aux critères fixés dans les chapitres 2 et 3 du présent titre.

Ces manuels de cartes d’aérodrome et de procédures aux instruments dénommés MIAC (military instrument approach charts), sont classés en trois recueils selon les critères qui ont été utilisés pour la conception des procédures :

- le MIAC 1 est une compilation des cartes régionales de l’ARR/DEP et des IAC de l’AIP France, sur les aérodromes civils français. Il est destiné aux aéronefs conventionnels ;
- le MIAC 2 est le recueil des cartes de procédures aux instruments sur les aérodromes de la défense destinées :
 - aux aéronefs conventionnels, établies selon les critères de l’Instruction 20754 DNA modifiée ;
 - aux hélicoptères, établies selon les critères du titre II de la présente instruction
- le MIAC 4 est le recueil des cartes de procédures aux instruments destinées aux aéronefs de combat et d’entraînement, établies selon les critères du titre II de la présente instruction.

Les cartes de procédures aux instruments contenues à l’intérieur de ces documents de vol, sont utilisables en CAM et en CAG, sauf mention contraire clairement indiquée sur la vue en plan de la procédure.

Les cartes de procédure exploitant sont dans la mesure du possible éditées au format des catégories d’aéronefs pour lesquels elles sont destinées. Elles sont mises à jour sur demande de l’exploitant par la DIRCAM/DIA, la diffusion est du ressort de l’exploitant.

CHAPITRE 2 – MANUEL DE CARTES AUX INSTRUMENTS AVIONS CONVENTIONNELS ET HELICOPTERES

V.2.1. Avions conventionnels

Le MIAC 1 et le MIAC 2 sont les recueils destinés aux avions conventionnels (CAT A, B, C, D) et aux hélicoptères qui utilisent la catégorie A avions. Les procédures publiées sur ces deux documents sont conformes à l’Instruction 20754 DNA modifiée.

Le MIAC 1 est la compilation des cartes de procédures aux instruments éditées et publiées par l’aviation civile sur les aérodromes civils français, il regroupe les parties IAC et ARR/DEP de l’AIP France. Il s’agit de la réduction au format A5 de ces documents publiés initialement au format A4, la DIRCAM ne vérifie pas ces procédures.

Le MIAC 2 est l’atlas de cartes de procédures aux instruments sur les aérodromes de la défense. Il est élaboré, édité et publié par la DIRCAM. Les procédures “avions” répondent aux critères de l’Instruction 20754 DNA modifiée.

Indépendamment du format A5, la présentation des cartes de ces deux manuels, est conforme à l’Instruction 50115 DAST modifiée.

V.2.2. Hélicoptères

Les procédures “hélicoptères” sont insérées dans l’atlas MIAC 2 et repérées par un liseré noir. Elle sont élaborées suivant les critères de l’instruction 1350 DIRCAM, Titre II, Chapitre 5.

La présentation des procédures “hélicoptères” est conforme à l’instruction 50115 DAST modifiée. Le format est celui du MIAC 2.

CHAPITRE 3 – MANUEL DE CARTES AUX INSTRUMENTS AVIONS DE COMBAT ET D’ENTRAÎNEMENT

Le MIAC 4 est l’atlas des cartes de procédures aux instruments et des circuits d’arrivée à vue, sur les aérodromes de la défense pour les avions de combat et d’entraînement. Les circuits à vue des champs de tir y sont insérés.

Il est élaboré, édité et publié par la DIRCAM. Les procédures aux instruments publiées répondent aux critères de la présente instruction, titre II.

V.3.1. Carte d’aérodrome

Cette carte a pour but de fournir aux équipages des renseignements détaillés de nature à faciliter la circulation au sol des avions en direction et en provenance des postes de stationnement, ainsi que le stationnement des avions.

V.3.2. Carte des aires de stationnement

Cette carte supplémentaire donnera aux équipages des renseignements détaillés de nature à faciliter les mouvements au sol des avions entre les voies de circulation et les postes de stationnement d’avion, ainsi que les stationnements des avions.

Elle indique tous les renseignements figurants sur la carte d’aérodrome et notamment :

- l’altitude de l’aire de trafic, arrondie au pied le plus proche ;
- les aires de trafic, avec les postes de stationnement, la force portante ou les restrictions de type d’avion, le balisage lumineux, les marques et autres aides visuelles de guidage et de contrôle, le cas échéant ;
- les coordonnées, en degrés, minutes, secondes et centièmes de seconde pour les postes de stationnement ;
- les entrées de voies de circulation, avec leur identification, y compris les points d’attente avant piste et le cas échéant les points d’attente intermédiaires ainsi que les barres d’arrêt ;
- les points chauds (HS)⁷ reconnus ;
- les limites de l’aire relevant du service de contrôle de la circulation aérienne ;
- les obstacles à la circulation au sol ;
- les aires d’entretien et d’avitaillement d’avion et les bâtiments importants pour l’exploitation.

V.3.3 Carte de procédures d’approche aux instruments

En principe une carte est publiée pour chaque procédure, toutefois une seule carte peut être fournie pour représenter plusieurs procédures d’approche, lorsque les procédures correspondant aux segments d’approche intermédiaire, finale et interrompue sont identiques et que la lisibilité de la carte n’est pas compromise.

Lorsque les conditions ci-dessus ne sont pas respectées, les procédures ILS et LOC sont représentées sur deux cartes distinctes.

⁷ Point chaud : endroit sur l’aire de mouvement d’un aérodrome où il y a déjà eu des collisions ou des incursions sur piste et où les pilotes et conducteurs doivent exercer une plus grande vigilance.

Afin d'harmoniser pour un usage interallié par les forces de l'OTAN, les cartes du MIAC 4 sont identifiées selon les recommandations du STANAG 3970 :

- “NATIONAL FRA” pour les procédures conformes au titre II de la présente instruction ;
- “PANS-OPS” pour les procédures conformes au Doc 8168 volume II de l'OACI ;
- “MIPS” pour les procédures conformes au STANAG 3759 et l'AATCP-1 ;
- “TERPS” pour les procédures conformes aux normes de l'APATC-1(abrogé).

Par ailleurs, les procédures MIAC 4 qui sont conformes à la fois à la présente instruction (titre II, chapitre 3) et à l'AATCP-1 (chapitre 5 - HPMA) sont clairement identifiées HPMA par exemple, HPMA TAC 23, signifie qu'il s'agit d'une procédure TACAN pour avion de combat et d'entraînement, piste 23.

La représentation des divers éléments graphiques est conforme au manuel “représentation carto” de la DIRCAM/DIA. Ce manuel est inspiré de l'instruction cartographique 50115 DAST et des publications diffusées par le DoD pour les pays membres de l'alliance du traité de l'Atlantique Nord.

V.3.4. Carte de procédures de départs aux instruments

Cette carte donne à l'équipage des renseignements lui permettant de se conformer à un itinéraire normalisé aux instruments, depuis la phase de décollage jusqu'à la phase de croisière, ou un point de transfert CAM préalablement défini. Le format de la carte est identique à celui des cartes de procédures d'approche aux instruments

V.3.4.1. identification des procédures de départ

Les cartes de procédure de départ aux instruments sont appelées “SID” pour “standard instrument departure” complétées par un chiffre représentant le numéro chronologique du volet de procédure.

D'une manière générale, la carte SID 01 décrit l'aérodrome avec la configuration des pistes, les aides radio à la navigation et les obstacles significatifs sur l'aérodrome.

Les distances déclarées sont portées dans immédiatement en dessous de la vue en plan sur la partie gauche. A droite, sont notés les minimums de décollage pour les départs omnidirectionnels eux-mêmes décrits dans le cadre inférieur.

Certaines procédures de départ normalisé, lorsque le vol est destiné à être poursuivi sous contrôle d'un CDC⁸ ou d'un CRNA⁹, peuvent être à usage exclusif CAM ou CAG. Dans ce cas, un avertissement est porté sur la vue en plan notifiant la restriction de règle de vol.

L'identification de la procédure, est conforme aux prescriptions de l'instruction 50115 DAST lorsque le vol peut s'effectuer en CAM I et CAG IFR. L'identification pour une procédure réservée à l'exécution d'un vol en CAM I s'effectue de la manière suivante :

- les deux dernières lettres de l'indicatif OACI de l'aérodrome ;
- un chiffre dans l'ordre croissant de 1 à 9 déterminant l'ordre des départs normalisés, par défaut 1, si il n'existe qu'une seule procédure ;
- un groupe de deux à trois lettres identifiant le secteur de départ, commençant par la lettre R pour “réacteur” ;
- l'identification de la piste.

Exemple : **BM 1 RNE RWY 09** pour un départ aux instruments de l'aérodrome de Mont de Marsan en piste 09 vers le Nord Est.

⁸ CDC : centre de détection et de contrôle

⁹ CRNA : centre en route de la navigation aérienne

APPENDICE AU TITRE V

Cet appendice définit la présentation des cartes du MIAC 4. La normalisation de ce document est extraite du STANAG 3970 relatif au contenu et au format des cartes d'aérodrome et de procédures aux instruments utilisables en vol.

Doivent donc apparaître sur le MIAC 4 :

GENERALITES

- a. le nom de l'organisme qui approuve la procédure (DIRCAM)
- b. le nom de l'aérodrome et son indicateur d'emplacement OACI
- c. l'identification du type de procédure, en majuscule et en gras, situé en haut à droite en dehors du cadre
- d. l'identification des règles de construction des procédures utilisées pour la conception. En majuscule et en gras à gauche du volet et en dehors de la trame
 1. TERPS pour les critères APATC1
 2. MIPS pour les critères AATCP1
 3. PANS-OPS pour les critères du Doc 8168 de l'OACI
 4. NATIONAL FRA pour les critères français de la présente instruction
- e. les informations pertinentes de communication en haut à gauche de la vue en plan
- f. un descriptif de l'aérodrome ou de l'héliport incluant :
 1. la ou les pistes avec la longueur, la largeur la position des seuils
 2. une représentation des taxiways et des points d'attente
 3. les systèmes d'arrêt
 4. un synoptique du dispositif lumineux d'approche
 5. l'altitude du seuil (TDZE pour l'OTAN)
 6. les TLOF
 7. le phare d'identification
 8. la pente de piste (si supérieure à 0,5%)
- g. les restrictions éventuelles et/ou les avertissements, réduits au minimum nécessaire à l'exécution de la procédure en toute sécurité ;
- h. les minimums en application de la présente instruction (AATCP1 pour l'OTAN)
- i. la date de mise en vigueur
- j. les coordonnées géographiques du point de référence de l'aérodrome (ARP), normalement situé en haut de la page en dehors du cadre. Elles sont exprimées en WGS 84 en degrés décimaux et arrondies au centième de minute le plus proche.
- k. l'altitude de l'aérodrome ;
- l. l'altitude de transition si définie ;
- m. le minutage de la procédure le cas échéant ;
- n. une légende, si possible au début du manuel
- o. une table des matières
- p. les altitude/hauteur minimales de sécurité radar

PROCEDURES D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

LA VUE EN PLAN

La vue en plan comporte :

- a. vue en plan de la procédure ;
- b. l'altitude/hauteur de sécurité, positionnée au coin gauche ;
- c. la déclinaison magnétique ;
- d. les obstacles significatifs, les lacs et rivières ;
- e. les aérodromes à proximité que le pilote pourrait confondre avec l'aérodrome décrit ;
- f. les aides à la navigation sur lesquelles est basée la procédure, identifiées par l'indicatif, le canal ou la fréquence et l'identification Morse dans un tableau ;
- g. un cercle de distance à l'intérieur duquel tous les objets sont à l'échelle ;
- h. si besoin une description hydrographique, mais ne devant pas surcharger la vue de la procédure

- i. les zones construites de grandes dimensions à proximité de l'aérodrome
- j. le circuit d'attente si nécessaire
- k. les radials d'arrivées spécifiées, s'il est nécessaire d'en définir pour exécuter la procédure

LA VUE DE PROFIL

- a. la vue de profil de la procédure ;
- b. la transcription de l'approche interrompue intitulée "approche interrompue" ou un rébus (utilisant les symboles de l'approche interrompue) et les instructions écrites intitulées "approche interrompue"
- c. L'altitude du seuil dans le descriptif de l'aérodrome et/ou sous le profil ;
- d. l'aide à la radio navigation de base
- e. la RDH
- f. l'angle de descente

PROCEDURES DE DEPARTS AUX INSTRUMENTS

Le volet de procédure est identique à celui de l'approche aux instruments, la vue de profil disparaît au profit d'un descriptif de la route de départ aux instruments.

Un descriptif du SID, comprenant tous les virages, altitudes, caps, distances, aide à la navigation et toutes les routes (voies aériennes, points à cinq lettres, direct...) vers le point terminal du départ. La procédure de perte de communication est décrite.

CARTE D'AERODROME

La carte d'aérodrome doit comporter les éléments suivant et être identifiée dans un référentiel géodésique (par exemple WGS 84).

- a. DIRCAM (nom de l'organisme approbateur)
- b. titre de la carte d'aérodrome, placé dans le coin supérieur gauche à l'extérieur du cadre ;
- c. nom de l'aérodrome et identification OACI, en majuscule et en gras, placé en haut à droite à l'extérieur du cadre ;
- d. les pistes, montrant la longueur, la largeur, les seuils décalés, la pente, l'orientation magnétique et l'identification de piste ;
- e. un descriptif des voies de circulation et des points d'attente ;
- f. les systèmes d'arrêt ;
- g. synoptique du dispositif lumineux d'approche ;
- h. altitude des seuils ;
- i. altitude de l'aérodrome ;
- j. toutes les aides à la navigation situées dans le périmètre de la vue ;
- k. les aires de poser hélicoptère ;
- l. le phare d'identification de l'aérodrome ;
- m. la déclinaison magnétique ;
- n. le point de référence de l'aérodrome et ses coordonnées ;
- o. la tour de contrôle ;
- p. tout autre structure ou objet si besoin ou obligatoire