



MINISTÈRE DES ARMÉES



INSTRUCTION

N° 350/DSAÉ/DIRCAM

RELATIVE

**À LA CONCEPTION ET À L'ÉTABLISSEMENT
DES PROCÉDURES
DE VOL AUX INSTRUMENTS
AU BÉNÉFICE DES AÉRONEFS ÉTATIQUES
OU OPÉRANT POUR LE COMPTE DE L'ÉTAT**

La présente instruction entre en vigueur à compter du 1er novembre 2020.

Elle annule et remplace l'instruction n° 350 DSAÉ/DIRCAM du 16/12/2014.

A Villacoublay, le 1^{er} septembre 2020

Le général de brigade aérienne Étienne HERFELD
directeur de la circulation aérienne militaire

ORIGINAL SIGNÉ

INTENTIONNELLEMENT BLANC

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	I
APPROBATION DU DOCUMENT.....	II
DIFFUSION DU DOCUMENT.....	III
SUIVI DES MODIFICATIFS.....	IV
ENREGISTREMENT DES MODIFICATIFS.....	V
PRÉAMBULE.....	VI
TEXTES DE RÉFÉRENCE.....	VII
DÉFINITIONS.....	VIII
ABRÉVIATIONS.....	IX

TITRE I : CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES.....TI-1

I.1	MODALITÉS PRATIQUES D'ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES	TI-2
I.1.1	Généralités.....	TI-2
I.1.2	Critères d'établissement des procédures.....	TI-2
I.1.3	Mise à l'étude d'une procédure.....	TI-3
I.1.4	Principes généraux.....	TI-3
I.1.5	Mise en vigueur de la procédure.....	TI-7
I.1.6	Suivi.....	TI-7
I.1.7	Enregistrement qualité.....	TI-7
I.2	COMPÉTENCES DES CONCEPTEURS DE PROCÉDURES	TI-8
I.2.1	Définition.....	TI-8
I.2.2	Niveau de compétences.....	TI-8
I.3	CRÉATION D'UNE PROCÉDURE	TI-8
I.3.1	Demande de création.....	TI-8
I.3.2	Etude de la procédure.....	TI-8
I.3.3	Validation de la procédure.....	TI-9
I.3.4	Demande d'approbation.....	TI-9
I.3.5	L'approbation.....	TI-9
I.3.6	Publication.....	TI-10
I.4	CREATION PROCEDURE EXPLOITANT D'AERONEFS	TI-11
I.4.1	Définition.....	TI-11
I.4.2	Critères d'établissement des procédures.....	TI-11
I.4.3	Mise à l'étude de la procédure.....	TI-11
I.4.4	Etablissement d'une procédure.....	TI-12
I.4.5	Etude de sécurité.....	TI-12
I.4.6	Vérification.....	TI-12
I.4.7	Validation.....	TI-12
I.4.8	Approbation.....	TI-12
I.4.9	Diffusion.....	TI-13
I.4.10	Suivi.....	TI-13
I.4.11	Enregistrement qualité.....	TI-13

I.5	RÉVISION D'UNE PROCÉDURE	TI-15
I.5.1.	Généralités.....	TI-15
I.5.2	Révision de la procédure.....	TI-15
I.5.3	Mise en vigueur de la procédure.....	TI-16
I.5.4	Suivi.....	TI-16
I.5.5	Enregistrement qualité.....	TI-16
ANNEXE 1	: PROCESSUS.....	TI-A1-1
ANNEXE 2	: CAHIER DES CHARGES TYPE D'UNE PROCÉDURE DE DÉPART, D'ATTENTE ET D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS.....	TI-A2-1
ANNEXE 3	: MODÈLE DE CAHIER DES CHARGES.....	TI-A3-1
ANNEXE 4	: CONTRÔLE EN VOL A/HMG.....	TI-A4-1
ANNEXE 5	: CONTRÔLE EN VOL, FICHE DE CR EN VOL.....	TI-A5-1
Titre II	: CRITÈRES GÉNÉRAUX D'ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DÉPART AUX INSTRUMENTS – CRITÈRES.....	TII-1
II.1	CRITÈRES DE CONSTRUCTION LIÉS AU TACAN.....	TII-2
II.2	PROCÉDURES RADAR.....	TII-2
II.2.1	Altitudes/Hauteurs Minimales de Guidage (A/HMG).....	TII-2
II.2.2	Altitudes/hauteurs minimales de guidage (A/HMG) liées aux PMR.....	TII-4
II.3	PROCÉDURES SRA :.....	TII-4
Titre III	: CRITÈRES D'ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DÉPART AUX INSTRUMENTS POUR AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAÎNEMENT.....	TIII-1
III.1	PRÉAMBULE.....	TIII-2
III.2	DÉPART AUX INSTRUMENTS.....	TIII-2
Titre IV	: ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES DE NAVIGATION FONDÉES SUR LES PERFORMANCES.....	TIV-1
IV.1	CONCEPT PBN.....	TIV-2
IV.1.1	Généralités.....	TIV-2
IV.1.2	Spécifications de navigation.....	TIV-2
IV.1.3	INS-GNSS.....	TIV-3
IV.2	AVIONS CONVENTIONNELS ET HÉLICOPTÈRES.....	TIV-4
IV.2.1	Codage des bases de données de navigation.....	TIV-4
IV.3	AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAÎNEMENT.....	TIV-4
IV.3.1	Équipement de bord requis.....	TIV-4
IV.3.2	Identification des repères.....	TIV-4
IV.3.3	Précision des systèmes INS-GNSS.....	TIV-5
ANNEXE 1	: CRITÈRES DE CONCEPTION INS-GNSS.....	TIV-A1-1
I.1	Calcul de la tolérance d'un repère INS-GNSS.....	TIV-A1-1
I.2	XTT, ATT et demi largeur d'aire.....	TIV-A1-1
I.3	Longueur minimale d'un segment limité par deux points de cheminement.....	TIV-A1-3
I.4	Protection des virages et évaluation des obstacles.....	TIV-A1-8
I.5	Construction des procédures INS-GNSS avec configuration en Y ou en T.....	TIV-A1-11

I.6	Altitude /hauteur d'arrivée en région terminale.....	TIV-A1-13
Titre V	PROCÉDURES D'APPROCHE ET DE DÉPART AUX INSTRUMENTS POUR HÉLICOPTÈRES.....	TV-1
V.1	CRITÈRES GÉNÉRAUX	TV-2
V.1.3	Segment d'approche finale de précision.....	TV-2
V.1.4	Segment d'approche interrompue.....	TV-3
V.1.5	Manoeuvre a vue imposée (VPT).....	TV-3
V.1.6	Manoeuvre a vue libre (MVL).....	TV-4
ANNEXE 1	CRITÈRES PAR HÉLICOPTÈRES FORTE PENTE	TV-A1-1
I.1	Généralités.....	TV-A1-1
I.1.1	Critères généraux.....	TV-A1-1
I.1.2	Traitement des obstacles.....	TV-A1-1
Titre VI	SÉPARATION STRATÉGIQUE DES TRAJECTOIRES AUX INSTRUMENTS VIS-A-VIS DES ESPACES.....	TVI-1
Titre VII	DÉTERMINATION DES MINIMUMS OPÉRATIONNELS D'AÉRODROME.....	TVII-1
VII.1	GÉNÉRALITÉS	TVII-2
VII.1.1	Minimums opérationnels d'aérodrome.....	TVII-2
VII.1.2	Minimums opérationnels d'exploitant d'aéronefs.....	TVII-2
VII.2	MINIMUMS OPÉRATIONNELS D'AÉRODROMES APPLICABLES AUX AVIONS CONVENTIONNELS ET AUX AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAÎNEMENT.....	TVII-3
VII.2.1	Classification des aéronefs.....	TVII-3
VII.2.2	Minimums de décollage.....	TVII-4
VII.2.3	Minimums système.....	TVII-5
VII.2.4	Procédure d'approche de catégorie 1, APV et classique.....	TVII-5
VII.2.4.1	Procédure d'approche de catégorie I.....	TVII-5
VII.2.4.2	Procédure d'approche classique.....	TVII-5
VII.2.4.3	Procédure d'approche avec guidage vertical (APV).....	TVII-6
VII.2.4.4	Types d'installation.....	TVII-6
VII.2.4.5	Référence visuelle.....	TVII-6
VII.2.4.6	Exploitation de nuit.....	TVII-7
VII.2.4.7	Détermination des valeurs de RVR.....	TVII-7
VII.2.4.8	Détermination des valeurs de RVR pour les manœuvres à vue libres ou imposées - avions conventionnels.....	TVII-9
VII.2.4.9	Détermination des valeurs de RVR pour les manœuvres à vue libres ou imposées - avions de combat et d'entraînement.....	TVII-10
VII.2.5	Approche de précision - approches de catégorie II et approches de catégorie II hors normes (réservé exclusivement aux avions conventionnels).....	TVII-11
VII.2.5.1	Généralités.....	TVII-11
VII.2.5.2	RVR requise.....	TVII-11
VII.2.6	Conversion de la visibilité météorologique rapportée en RVR.....	TVII-12
VII.3	MINIMUMS OPÉRATIONNELS D'AÉRODROME APPLICABLES AUX HÉLICOPTÈRES.....	TVII-13
VII.3.1	Minimums de décollage.....	TVII-13
VII.3.1.1	Généralités.....	TVII-13

VII.3.1.2	Références visuelles.....	TVII-13
VII.3.1.3	RVR / visibilité requise.....	TVII-13
VII.3.1.4	Exceptions au paragraphe 3.1.3 ci-dessus.....	TVII-13
VII.3.2	Approches classiques	TVII-14
VII.3.2.1	Minimums liés aux systèmes (MDH la plus faible).....	TVII-14
VII.3.2.2	RVR requise	TVII-14
VII.3.2.3	Exploitation de nuit.....	TVII-14
VII.3.3	Approche de précision de catégorie I.....	TVII-15
VII.3.3.1	Généralités.....	TVII-15
VII.3.3.2	RVR requise.....	TVII-15
VII.3.4	Approche de précision de catégorie II	TVII-15
VII.3.5	Approche de précision avec secteur d'acquisition visuelle (SAV).....	TVII-16
VII.3.6	Manœuvre à vue	TVII-16
VII.3.7	Conversion de la visibilité météorologique rapportée en RVR	TVII-16
VII.4	EQUIPEMENT EN PANNE OU DÉGRADÉ, EFFETS SUR LES MINIMUMS D'ATERRISSAGE.....	TVII-16
VII.4.1	Généralités.....	TVII-16
VII.4.2	Opérations sans hauteur de décision (DH).....	TVII-16
VII.4.2.1	RVR.....	TVII-16
VII.4.2.2	Feux de piste	TVII-17

APPROBATION DU DOCUMENT

	Nom et qualité	Visa
Rédacteurs	CNE MARCHAND DIRCAM/DIA Chef SEP	31/07/2020 ORIGINAL SIGNÉ
Vérificateurs	LCL BROISE Chef de la Division Information Aéronautique	31/07/2020 ORIGINAL SIGNÉ
	CF SCHEPENS Chef de la division réglementation Pour le sous-directeur réglementation DIRCAM	31/07/2020 ORIGINAL SIGNÉ
Approbateur	GBA HERFELD Directeur de la Circulation Aérienne Militaire	01/09/2020 ORIGINAL SIGNÉ

INTENTIONNELLEMENT BLANC

DIFFUSION DU DOCUMENT

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 « <http://www.dircam.dsae.defense.gouv.fr/> » ;
- sur Intradef à l'adresse « <http://portail-dircam.intradef.gouv.fr/> » ;
- sur le DVD DIRCAM distribué aux abonnés de la documentation DIRCAM.

INTENTIONNELLEMENT BLANC

INTENTIONNELLEMENT BLANC

INTENTIONNELLEMENT BLANC

PRÉAMBULE

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 et sur la détermination des minimums opérationnels associés.

Dans ce cadre, elle met en application, pour les besoins des aéronefs étatiques ou opérant au bénéfice de l'État sur les aérodromes où il est affectataire principal ou unique, les dispositions de l'arrêté du 04 octobre 2017 modifié relatif à l'établissement des procédures de vol aux instruments au bénéfice des aéronefs évoluant selon les règles applicables à la circulation aérienne générale. Ces dispositions peuvent être adaptées en tant que de besoin.

Cette instruction s'appuie, reprend et complète les documents ci-après en adaptant les critères de construction aux spécificités des aéronefs étatiques ou opérant au bénéfice de l'État :

- document OACI n° 8168 OPS/611 - Vol. II relatif à la construction des procédures de vol à vue et de vol aux instruments des procédures pour les services de navigation aérienne – opérations aériennes (PANS-OPS) ;
- document OACI n° 9905 relatif au manuel de conception de procédure de qualité de navigation requise à autorisation obligatoire (RNP AR) ;
- recueil des critères pour la conception des procédures de vol aux instruments et des règles de détermination des minimums opérationnels associés approuvé par décision du ministre chargée des transports ;
- STANAG n° 3759 ;
- publication alliée AATCP-1 de l'OTAN.

La présente instruction est applicable en France métropolitaine et dans les départements et collectivités uniques 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'état concerné.

Les conditions d'utilisation des minimums opérationnels, en France comme à l'étranger, par les équipages relevant de l'aéronautique étatique ou opérant au bénéfice de l'État sont complétées par les états-majors, directions et services dans des documents particuliers qui leur sont propres.

Les états-majors, directions et services concernés déterminent les minimums opérationnels applicables par les équipages placés sous leur autorité ou direction 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 états-majors, directions et services concernés 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.

Les procédures publiées au manuel de cartes d'approche aux instruments (IAC) font l'objet d'une approbation préalable de l'autorité de l'aviation civile territorialement compétente.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

Conception des procédures

- Document OACI n° 8168 OPS/611, Volume II, relatif à la construction des procédures.
- Document OACI n° 9905 relatif au manuel de conception de procédure de qualité de navigation requise à autorisation obligatoire (RNP AR) ;
- Document n° 9613, manuel PBN de l'OACI.
- Arrêté du 04 octobre 2017 modifié relatif à l'établissement des procédures de vol aux instruments au bénéfice des aéronefs évoluant selon les règles applicables à la circulation aérienne générale.
- Recueil des spécifications techniques relatives à la conception et à l'établissement des procédures de départ, d'arrivée, d'attente et d'approche aux instruments (associé à l'arrêté du 04 octobre 2017).
- Instruction n° 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 n° 20229 DN/2D du 26 février 1993 relative à la séparation stratégique entre trajectoires IFR et itinéraires VFR special.
- Document Eurocontrol : Guidance Material for the Design of Terminal Procedures for Area Navigation (DME/DME, B-GNSS, Baro-VNAV).
- STANAG n° 3759 et son annexe AATCP1 relatifs aux critères pour la préparation d'approche et de départ aux instruments.

Homologation et exploitation des aérodromes / Minimums opérationnels

- Décret n° 2013-366 du 29 avril 2013 portant création de la direction de la sécurité aéronautique d'État.
- Décret n° 2013-367 du 29 avril 2013 relatif aux règles d'utilisation, de navigabilité et d'immatriculation des aéronefs militaires et des aéronefs appartenant à l'État et utilisés par les services de douanes, de sécurité publique et de sécurité civile.
- Arrêté du 28 août 2003 modifié relatif aux conditions d'homologation et procédures d'exploitation des aérodromes (CHEA).
- 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 12 mai 1997 modifié relatif aux conditions techniques d'exploitation d'avions par une entreprise de transport aérien public (OPS 1) et instruction du 12 mai 1997 prise en application de cet arrêté.
- 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 24 juin 2011 relatif à l'utilisation des minimums opérationnels par les avions en aviation générale.
- Instruction n° 4450/DSAÉ/DIRCAM, relative à l'infrastructure à l'équipement, aux conditions d'homologation et à l'exploitation des aérodromes défense.
- Règlement (CE) n° 859/2008 du 20 août 2008 modifiant le règlement 3922/91 du conseil.

Etudes de sécurité

- Instruction n° 4150/DSAÉ/DIRCAM relative au processus de supervision et de réalisation des études de sécurité des prestataires de services de la navigation aérienne de la défense.

DÉFINITIONS

Aire d'approche finale et de décollage (FATO: Final approach and take-off area)

Aire définie au-dessus de laquelle se déroule la phase finale de la manœuvre d'approche jusqu'au vol stationnaire ou jusqu'à l'atterrissage et à partir de laquelle commence la manœuvre de décollage. Lorsque la FATO est destinée aux hélicoptères de classe de performances 1, l'aire définie comprend l'aire de décollage interrompu utilisable.

Aire d'atterrissage/ de décollage (procédures hélicoptères)

Aire qui présente les mêmes caractéristiques physiques qu'une hélistation à vue.

Aire de manœuvre à vue

Aire dans laquelle une marge de franchissement d'obstacles est prise en considération pour les aéronefs qui exécutent une manœuvre à vue.

Aire primaire

Aire définie située symétriquement de part et d'autre de la trajectoire de vol nominale, à l'intérieur de laquelle une marge constante de franchissement d'obstacles est assurée.

Aire secondaire

Aire définie située de part et d'autre de l'aire primaire, le long de la trajectoire de vol nominale, à l'intérieur de laquelle une marge décroissante de franchissement d'obstacles est assurée.

Altitude

Distance verticale entre un niveau, un point ou un objet assimilé à un point, et le niveau moyen de la mer (MSL).

Altitude d'arrivée en région terminale (TAA : Terminal arrival altitude)

Altitude la plus basse qui assurera une marge minimale de franchissement de 300 m (1 000 ft) au-dessus de tous les objets situés à l'intérieur d'un arc de cercle défini par un rayon de 25 NM centré sur le repère d'approche initiale (IAF) ou, à défaut d'IAF, sur le repère intermédiaire (IF), et délimité par des lignes droites joignant les extrémités de l'arc à l'IF. Combinées, les TAA associées à une procédure d'approche forment un cercle autour de l'IF.

Altitude de décision (DA : Decision altitude) ou hauteur de décision (DH : Decision height)

Altitude ou hauteur spécifiée à laquelle, au cours de l'approche de précision ou d'une approche avec guidage vertical, une approche interrompue doit être amorcée si la référence visuelle nécessaire à la poursuite de l'approche n'a pas été établie.

Altitude de franchissement d'obstacles (OCA : Obstacle clearance altitude) ou hauteur de franchissement d'obstacles (OCH : Obstacle clearance height).

Altitude (OCA) la plus basse ou hauteur (OCH) la plus basse au-dessus de l'altitude 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.

Note :

- lorsque les deux expressions sont utilisées, elles peuvent être écrites sous la forme « altitude/hauteur de franchissement d'obstacles » et abrégées « OCA/H » ;
- pour les procédures d'approche vers un point dans l'espace (PinS) en navigation de surface (RNAV), pour les hélicoptères utilisant des récepteurs GNSS de base, les critères généraux relatifs à l'OCA/H s'appliquent avec cette addition que l'OCH est au-dessus de la topographie/surface la plus élevée à moins de 0,86 NM du MAPT.

Altitude d'un aérodrome

Altitude du point le plus élevé de l'aire d'atterrissage.

Altitude/hauteur de procédure

Altitude/hauteur spécifiée pour l'exploitation, établie pour les repères situés sur les segments d'arrivée, d'approche initiale, intermédiaire et finale. Elle est élaborée de manière à tenir compte des contraintes de la circulation aérienne et pour permettre une descente stabilisée selon une pente/un angle de descente prescrit sur le segment d'approche finale. Elle est obligatoirement supérieure ou égale à l'altitude/hauteur minimale de franchissement d'obstacles de chacun des segments situés de part et d'autre du repère. Une fenêtre d'altitude de procédure peut être utilisée, en cas de besoin.

Altitude minimale de croisière (MEA : Minimum en-route altitude)

Altitude d'un segment en route qui permet une réception suffisante des installations de navigation appropriées et des communications ATS, qui est compatible avec la structure de l'espace aérien et qui assure la marge de franchissement d'obstacles nécessaire.

Altitude minimale de descente (MDA : Minimum descent altitude) ou hauteur minimale de descente (MDH : Minimum descent height)

Altitude ou hauteur spécifiée, dans une approche classique ou indirecte, au-dessous de laquelle une descente ne doit pas être exécutée sans la référence visuelle nécessaire.

Note : lorsque les deux expressions sont utilisées, elles peuvent être écrites sous la forme « altitude/hauteur minimale de descente » et abrégées « MDA//H ».

Altitude minimale de franchissement d'obstacles (MOCA : Minimum obstacle clearance altitude)

Altitude minimale d'un segment de vol défini, qui assure la marge de franchissement d'obstacles nécessaire.

Altitude minimale de secteur (MSA : Minimum sector altitude)

Altitude la plus basse qui puisse être utilisée et qui assurera une marge minimale de franchissement de 300 m (984 ft) au-dessus de tous les objets situés dans un secteur circulaire de 46 km (25 NM) de rayon centré sur une aide de radionavigation ou un repère RNAV.

Altitude topographique.

Distance verticale entre un point ou un niveau, situé à la surface de la terre ou rattaché à celle-ci, et le niveau moyen de la mer.

Angle de descente du segment à vue (VSDA : Visual segment descent angle) (procédures hélicoptères)

Angle formé par le segment rectiligne joignant le point situé à la MDA au MAPT ou au DP et le point situé à la HCH (hauteur de franchissement de l'aire d'atterrissage) au HRP (point de référence de l'aire d'atterrissage) avec l'horizontale.

Angle de trajectoire verticale (VPA : Vertical path angle)

Angle de la descente en approche finale publiée dans les procédures baro-VNAV.

Approche finale en descente continue (CDFA : Continuous descent final approach)

Technique compatible avec les procédures d'approche stabilisée, selon laquelle le segment d'approche finale d'une procédure d'approche classique aux instruments est exécuté en descente continue, sans mise en palier, depuis une altitude/hauteur égale ou supérieure à l'altitude/hauteur du repère d'approche finale jusqu'à un point situé à environ 15 m (50 ft) au-dessus du seuil de la piste d'atterrissage ou du point où devrait débiter la manœuvre d'arrondi pour le type d'aéronef considéré.

Approche indirecte

Approche qui ne répond pas aux critères d'alignement d'une approche directe.

Approches parallèles indépendantes

Approches simultanées en direction de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, sans minimum réglementaire de séparation radar entre les aéronefs se trouvant à la verticale des prolongements des axes de pistes adjacentes.

Approches parallèles interdépendantes

Approches simultanées en direction de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, avec minimum réglementaire de séparation radar entre les aéronefs se trouvant à la verticale des prolongements des axes de pistes adjacentes.

Arrivée normalisée aux instruments (STAR : Standard instrument arrival)

Route désignée d'arrivée suivie conformément aux règles de vol aux instruments (IFR), reliant un point significatif, normalement situé sur une route ATS, à un point où peut commencer une procédure d'approche aux instruments.

Bloc de données de segment d'approche finale (FAS Data Block).

L'ensemble de paramètres servant à identifier une seule approche de précision ou APV et à définir la trajectoire d'approche correspondante.

Cap

Orientation de l'axe longitudinal d'un aéronef, généralement exprimée en degrés par rapport au nord (vrai, magnétique, compas ou grille).

Code parcours-extrémité

Code à deux lettres qui définit un type donné de trajectoire de vol à suivre le long d'un segment de procédure et une fin précise pour cette trajectoire.

Complément géostationnaire européen de navigation (EGNOS)

Système de renforcement satellitaire assurant un service de navigation conforme aux spécifications de l'Annexe 10 de l'OACI dans la Région Europe.

Concepteur de procédures de vol

Personne chargée de concevoir des procédures de vol, qui remplit les conditions de compétence fixées par l'État.

Contrôle de redondance cyclique (CRC)

Algorithme mathématique appliqué à l'expression numérique des données qui procure un certain degré d'assurance contre la perte ou l'altération de données.

Courbe de niveau

Ligne qui, sur une carte ou un graphique, réunit des points situés à une même altitude topographique.

Déclinaison de la station

Angle entre le R 360° du VOR et le nord vrai.

Départ normalisé aux instruments (SID : Standard instrument departure)

Route désignée de départ suivie conformément aux règles de vol aux instruments (IFR), reliant l'aérodrome ou une piste spécifiée de l'aérodrome à un point significatif spécifié, normalement situé sur une route ATS désignée, auquel commence la phase en route d'un vol.

Départs parallèles indépendants

Départs simultanés sur pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles.

Déviations totales (FSD: Full-scale deflection)

Terme utilisé pour décrire la déviation maximale, par rapport au centre, d'un indicateur de déviation de cap (CDI) ou d'un indicateur d'écart vertical (VDI), par exemple un indicateur de pente de descente, et qui s'applique à des échelles tant linéaires qu'angulaires.

Distance de roulement utilisable au décollage (TORA : Take-off run available)

Longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion au décollage.

Distance DME

Distance optique (distance oblique) entre la source d'un signal DME et l'antenne de réception.

Distance du point de cheminement

Distance, sur l'ellipsoïde WGS, entre un point de cheminement défini et le récepteur RNAV d'un aéronef.

Distance minimale de stabilisation (MSD : Minimum stabilization distance)

Distance minimale à l'intérieur de laquelle une manœuvre de virage doit être achevée et après laquelle une nouvelle manœuvre peut être amorcée. La distance minimale de stabilisation est utilisée pour calculer la distance minimale entre points de cheminement.

Exploitant d'aéronefs

Organisme civil ou autorité militaire mettant en oeuvre les aéronefs dont il est le propriétaire ou qui sont placés sous sa responsabilité.

Géoïde

Surface équipotentielle du champ de pesanteur terrestre, qui coïncide avec le niveau moyen de la mer (MSL) hors perturbations et avec son prolongement continu à travers les continents.

Hauteur

Distance verticale entre un niveau, un point ou un objet assimilé à un point, et un niveau de référence spécifié.

Hauteur de décision

Voir *Altitude de décision*.

Hauteur du point de repère (RDH : Reference datum height)

Hauteur de l'alignement de descente prolongé ou d'une trajectoire verticale nominale au seuil de la piste.

Hauteur minimale de descente

Voir *Altitude minimale de descente*.

Mouvements parallèles sur pistes spécialisées

Mouvements simultanés sur pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, au cours desquels une piste sert exclusivement aux approches et l'autre piste exclusivement aux départs.

Navigation à l'estime (DR : Dead reckoning)

Estimation ou détermination de la position en déplaçant une position connue antérieurement par l'application à cette dernière de données de direction, de temps et de vitesse.

Navigation de surface (RNAV)

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

Niveau

Terme générique employé pour indiquer la position verticale d'un aéronef en vol et désignant, selon le cas, une hauteur, une altitude ou un niveau de vol.

Niveau de vol

Surface isobare liée à une pression de référence spécifiée, soit 1 013,2 hectopascals (hPa), et séparée des autres surfaces analogues par des intervalles de pression spécifiés.

Obstacle significatif

Tout détail naturel du relief, ou tout objet fixe artificiel, à caractère permanent ou temporaire, se détachant en hauteur sur son entourage et considéré comme pouvant présenter un danger pour le passage des aéronefs dans le cadre de l'opération pour laquelle la procédure a été conçue.

Note : le terme « obstacle significatif » n'est utilisé dans le présent document que pour désigner les objets pris en compte dans les calculs d'éléments pertinents de la procédure et destinés à figurer sur une série de cartes appropriées.

Ondulation du géoïde

Distance du géoïde au-dessus (positive) ou au-dessous (négative) de l'ellipsoïde de référence mathématique.

Opérations en descente continue (CDO : Continuous descent operation)

Type d'opérations permises par la conception de l'espace aérien, la conception des procédures et l'assistance de l'ATC, dans lesquelles l'aéronef est en descente continue ou aussi continue que possible, en utilisant le minimum de poussée de ses moteurs, idéalement en configuration lisse, jusqu'au repère d'approche finale/point d'approche finale.

Note 1 : une CDO optimale commence au point de début de descente (TOD) et suit un profil de descente conçu pour réduire les segments en palier, le bruit acoustique, la consommation de carburant, les émissions atmosphériques et le nombre de communications entre le contrôleur et le pilote, tout en améliorant la prévisibilité pour les pilotes et contrôleurs, et la stabilité du vol.

Note 2 : une CDO entamée à la plus haute l'altitude possible (idéalement l'altitude de croisière) sur la phase en route ou d'arrivée du vol, offre un maximum d'avantages sur le plan de la réduction de la consommation, du bruit et des émissions polluantes.

Performance d'alignement de piste avec guidage vertical (LPV : Localizer performance with vertical guidance)

Terme générique désignant des lignes de minimums correspondant à des performances APV-I ou APV-II sur les cartes d'approche.

Pistes quasi parallèles

Pistes sans intersection dont les prolongements d'axe présentent un angle de convergence ou de divergence inférieur ou égal à 15°.

Point d'alignement de trajectoire de vol (FPAP : Flight path alignment point)

Point situé dans le même plan latéral que le LTP ou le FTP et utilisé pour définir l'alignement du segment d'approche finale. Dans le cas des approches alignées sur l'axe de la piste, le FPAP est

situé à l'extrémité d'arrêt de la piste ou au-delà. L'emplacement de ce point est défini par l'écart longitudinal delta par rapport au seuil opposé de la piste.

Point d'approche interrompue (MAPT: Missed approach point)

Point d'une procédure d'approche aux instruments auquel ou avant lequel la procédure prescrite d'approche interrompue doit être amorcée afin de garantir que la marge minimale de franchissement d'obstacles sera respectée.

Point de cheminement

Emplacement géographique spécifié utilisé pour définir une route à navigation de surface ou la trajectoire d'un aéronef utilisant la navigation de surface. Les points de cheminement sont désignés comme suit :

- *point de cheminement par le travers (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 ; ou
- *point de cheminement à survoler (FLY OVER)* : point de cheminement auquel on amorce un virage pour rejoindre le segment suivant d'une route ou d'une procédure.

Point de franchissement de référence (DCP : Datum crossing point)

Point situé sur l'alignement de descente, directement au-dessus du LTP ou FTP, à une hauteur déterminée par la hauteur du point de repère (RDH).

Point de référence d'hélistation (HRP : Heliport reference point)

Point désigné sur l'hélistation ou l'aire d'atterrissage / de décollage.

Point de référence du point dans l'espace (PRP : Point-in-space reference point)

Point de référence pour l'approche vers un point dans l'espace défini par la latitude et la longitude du MAPT.

Point de référence en azimut du GBAS ou du SBAS (GARP : GBAS azimuth reference point)

Point situé au-delà du FPAP dans l'axe de la procédure à une distance fixe de 305 m (1 000 ft). Ce point est utilisé pour établir les limites d'affichage de l'écart latéral.

Point de seuil d'atterrissage (LTP : Landing threshold point)

Point au-dessus duquel l'alignement de descente passe à une hauteur relative déterminée par la hauteur du point de repère. Il est défini par la latitude, la longitude et la hauteur de l'ellipsoïde WGS-84. Le LTP se situe normalement à l'intersection de l'axe et du seuil de la piste.

Point de seuil fictif (FTP : Fictitious threshold point)

Point au-dessus duquel la trajectoire du segment d'approche finale passe à une hauteur relative déterminée par la hauteur du point de repère. Il est défini par la latitude, la longitude et la hauteur de l'ellipsoïde WGS-84. Le FTP remplace le LTP lorsque la trajectoire d'approche finale n'est pas alignée sur le prolongement de l'axe de piste ou lorsque le seuil est décalé par rapport au seuil de piste réel. Dans le cas des approches non alignées, le FTP se situe à l'intersection du seuil de piste et de la perpendiculaire issue du FAS. L'altitude du FTP est la même que l'altitude du seuil de piste réel.

Point de transition

Point où un aéronef naviguant sur un tronçon de route ATS défini par référence à des radiophares omnidirectionnels à très haute fréquence doit en principe transférer sa principale référence de navigation de l'installation située en arrière de l'aéronef à la première installation située en avant de lui.

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 1 500 mètres.

La RVR s'exprime sous la forme d'une visibilité instrumentale déterminée d'après les indications d'instruments tels que les transmissomètres.

En l'absence ou en cas de défaillance des moyens de mesures instrumentales, la RVR s'exprime sous la forme d'une visibilité-balise (VIBAL) déterminée par l'observation directe.

Lorsque aucune RVR n'est transmise (de façon instrumental ou par VIBAL selon les conditions citées ci-dessus), 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 1.

Procédure d'approche aux instruments (IAP : Instruments Approach Procedure)

Série de manœuvres prédéterminées effectuées en utilisant uniquement les instruments de vol, avec une marge de protection spécifiée au-dessus des obstacles, depuis le repère d'approche initiale ou, s'il y a lieu, depuis le début d'une route d'arrivée définie, 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 applicables. Les procédures d'approche aux instruments sont classées comme suit :

- *procédure d'approche classique* (NPA : Non Precision Approach) : procédure d'approche aux instruments qui utilise le guidage latéral mais pas le guidage vertical ;
- *procédure d'approche avec guidage vertical* (APV: Approach Procedure with Vertical guidance): procédure d'approche aux instruments qui utilise les guidages latéral et vertical mais ne répond pas aux spécifications établies pour les approches et atterrissages de précision ;
- *procédure d'approche de précision* (PA : Precision Approach) : procédure d'approche aux instruments qui utilise les guidages latéral et vertical de précision en respectant les minimums établis selon la catégorie de vol.

Procédure d'approche INS-GNSS

Procédure conçue pour les avions de combat et basée sur la méthode de navigation de surface.

Procédure d'approche interrompue

Procédure à suivre lorsqu'il est impossible de poursuivre l'approche.

Procédure d'attente

Manœuvre prédéterminée exécutée par un aéronef pour rester dans un espace aérien spécifié en attendant une autorisation.

Procédure exploitant

Procédure conçue au bénéfice unique d'un exploitant d'aéronefs, construite selon des critères spécifiques établis par cet exploitant pour ses besoins propres (OPEX, OPINT, missions particulières).

Procédure d'inversion

Procédure conçue pour permettre à l'aéronef de faire demi-tour sur le segment d'approche initiale d'une procédure d'approche aux instruments. Cette suite de manoeuvres peut comprendre des virages conventionnels ou des virages de base.

Procédure en hippodrome

Procédure conçue pour permettre à l'aéronef de perdre de l'altitude sur le segment d'approche initiale et/ou le placer sur le segment en rapprochement lorsqu'il est trop difficile de lui faire amorcer une procédure d'inversion.

Qualité de navigation requise (RNP : Required navigation performance)

Expression de la performance de navigation qui est nécessaire pour évoluer à l'intérieur d'un espace aérien défini.

Recueil « Pro »

Recueil pour la conception des procédures de vol aux instruments et des règles de détermination des minimums associés (moyen de mise en conformité de l'arrêté du 04 octobre 2017 modifié).

Région montagneuse

Région où l'altitude topographique du terrain dépasse 3 000 pieds.

Repère d'approche initiale (IAF : Initial approach fix)

Repère qui marque le début du segment initial et la fin du segment d'arrivée, s'il y a lieu.

Repère d'attente (HF: Holding fix)

Emplacement géographique qui sert de référence dans le cadre d'une procédure d'attente.

Repère d'attente en approche interrompue (MAHF : Missed approach holding fix)

Repère utilisé en applications RNAV pour marquer la fin du segment d'approche interrompue et le point central d'attente en approche interrompue.

Repère de virage en approche interrompue (MATF : Missed approach turning fix)

Repère, différent du MAPT, qui marque un virage dans le segment d'approche interrompue.

Repère intermédiaire (IF : Intermediate fix)

Repère qui marque la fin d'un segment initial et le début du segment intermédiaire.

Route

Projection à la surface de la terre de la trajectoire d'un aéronef, trajectoire dont l'orientation, en un point quelconque, est généralement exprimée en degrés par rapport au nord (vrai, magnétique ou grille).

Segment d'acquisition visuelle

Segment faisant suite à une procédure d'approche aux instruments, effectué en palier, permettant d'augmenter la probabilité d'acquérir les références visuelles indispensables à l'atterrissage.

Segment d'approche finale

Partie d'une procédure d'approche aux instruments au cours de laquelle sont exécutés l'alignement et la descente en vue de l'atterrissage.

Segment d'approche initiale

Partie d'une procédure d'approche aux instruments située entre le repère d'approche initiale et le repère d'approche intermédiaire, ou, s'il y a lieu, le repère ou point d'approche finale.

Segment d'approche intermédiaire

Partie d'une procédure d'approche aux instruments située soit entre le repère d'approche intermédiaire et le repère ou point d'approche finale, soit entre la fin d'une procédure d'inversion, d'une procédure en hippodrome ou d'une procédure de navigation à l'estime et le repère ou point d'approche finale, selon le cas.

Seuil

Début de la partie de la piste utilisable pour l'atterrissage.

Surface de calcul de pente (PDG, Procedure Design Gradient)

Pente de montée publiée pour les départs aux instruments mesurée à partir de l'origine de l'OIS (5 m (16 ft) au-dessus de la DER).

Surface d'évaluation d'obstacles (OAS : Obstacle assesment surface)

Surface définie en vue de déterminer les obstacles dont il faut tenir compte dans le calcul de l'altitude/hauteur de franchissement d'obstacles pour une procédure APV donnée ou une procédure d'approche de précision donnée.

Surface d'identification d'obstacles (OIS : Obstacle identification segment)

Surface inclinée utilisée pour identifier les obstacles dans l'aire de départ.

Système d'atterrissage GBAS (GLS : GBAS Landing system)

Système d'approche et d'atterrissage qui utilise le GNSS appuyé par un système de renforcement au sol (GBAS) comme principale référence de navigation.

Système fonctionnel

Combinaison de systèmes, de procédures et de ressources humaines organisée afin de remplir une fonction dans le contexte de la gestion du trafic aérien.

Système de renforcement au sol (GBAS : Ground-based augmentation system)

Système de renforcement dans lequel l'utilisateur reçoit l'information de renforcement directement d'un émetteur au sol.

Système de renforcement satellitaire (SBAS : Satellite-based augmentation system)

Système de renforcement à couverture étendue dans lequel l'utilisateur reçoit l'information de renforcement directement d'un émetteur basé sur satellite.

Système mondial de navigation par satellite (GNSS : Global navigation satellite system)

Système de détermination de la position et du temps, qui se compose d'une ou de plusieurs constellations de satellites, de récepteurs placés à bord des aéronefs et d'un contrôle de l'intégrité, renforcé selon les besoins pour obtenir la qualité de navigation requise dans la phase d'exploitation considérée.

Tolérance d'écart latéral (XTT)

Tolérance de repère mesurée perpendiculairement à la trajectoire nominale, résultant des tolérances d'équipement embarqué et d'équipement au sol ainsi que de la tolérance technique de vol (FTT).

Tolérance d'écart longitudinal (ATT)

Tolérance de repère le long de la trajectoire nominale, résultant des tolérances de l'équipement embarqué et de l'équipement au sol.

Trajectoire d'approche finale

Trajectoire de vol sur le segment d'approche finale qui est normalement alignée sur l'axe de la piste. Dans le cas des segments d'approche finale décalés, la trajectoire d'approche finale est alignée selon l'orientation du FTP et du FPAP.

Virage conventionnel

Manœuvre consistant en un virage effectué à partir d'une trajectoire désignée, suivi d'un autre virage en sens inverse, de telle sorte que l'aéronef puisse rejoindre la trajectoire désignée pour la suivre en sens inverse.

Virage de base

Virage exécuté par un aéronef au cours de l'approche initiale, entre l'extrémité de la trajectoire d'éloignement et le début de la trajectoire d'approche intermédiaire ou finale. Ces deux trajectoires ne sont pas exactement opposées.

Zone dégagée d'obstacles (OFZ : Obstacle free zone)

Espace aérien situé au-dessus de la surface intérieure d'approche, des surfaces intérieures de transition, de la surface d'atterrissage interrompu et de la partie de la bande de piste limitée par ces surfaces, qui n'est traversé par aucun obstacle fixe, à l'exception des objets légers et frangibles qui sont nécessaires pour la navigation aérienne.

Zone de non-transgression (NTZ : No transgression zone)

Dans le contexte des approches parallèles indépendantes, couloir d'espace aérien de dimensions

définies dont l'axe de symétrie est équidistant des deux prolongements d'axes de piste et dont la pénétration par un aéronef doit obligatoirement susciter l'intervention d'un contrôleur afin de faire manœuvrer tout aéronef éventuellement menacé sur la trajectoire d'approche voisine.

INTENTIONNELLEMENT BLANC

ABRÉVIATIONS

AATCP – 1	allied air traffic control publication, document OTAN relatif à la conception des procédures
A / HMG	Altitude / Hauteur Minimale de Guidage
API	APproche Interrompue
ATI	Atmosphère Type International
APV	segment d'approche finale avec guidage vertical Approach Procedures with Vertical guidance
ATM	gestion du trafic aérien Air Traffic Management
ATT	tolérance d'écart longitudinal Along-Track Tolerance
B-RNAV	RNAV de base Basic RNAV
BV	valeur tampon Buffer Value
CAT	Catégorie Category
CDFA	approche finale en descente continue Continuous descent final approach
CDO	opérations en descente continue Continuous descent operation
CMV	visibilité météorologique corrigée Convert meteorological visibility
DH / DA	hauteur / altitude de décision Decision height/decision altitude
DirCAM	Directeur de la Circulation Aérienne Militaire
GBAS	système de renforcement au sol Ground-based augmentation system
GNSS	système mondial de navigation par satellite Global navigation satellite system

GP	alignement de descente Glide path
GPS	Global Positioning System
HPMA	high performance military aircraft, catégorie « avion de combat » de l'OTAN
HUD	visualisation tête haute Head-up display
HUDLS	système d'atterrissage à visualisation tête haute Head-up display landing system
IMAL	limite d'alerte du moniteur intégré Integrity monitor alarm
ILS	Instrument landing system
INS	système de navigation inertiel Inertial navigation system
IRS/IRU	système / unité de référence inertielle Inertial reference system / Inertial reference unit
LNAV	navigation de surface dans le plan latéral <i>Lateral navigation</i>
LOC	alignement de piste Localizer
LVP	procédure par faible visibilité Low visibility procedure
MAPT	point d'approche interrompue Missed approach point
MDH / MDA	hauteur / altitude minimale de descente Minimum descent height/altitude
MNT	modèle numérique de terrain
MOCA	altitude minimale de franchissement d'obstacles Minimum obstacle clearance altitude
MSA	altitude minimale de secteur Minimum sector altitude
NDB	radio phare de navigation, terme générique utilisé pour NDB et Locator Non-directional beacon

NPA	approche de non précision, approche classique Non-precision approach
OCH	Hauteur/altitude de franchissement d'obstacle Obstacle clearance altitude/height
PA	approche de précision Precision approach
PANS-OPS	procédures pour les services de la navigation aérienne, exploitation technique des aéronefs (Doc 8168 Vol 1 et 2 de l'OACI)
PAR / SPAR	radar d'approche de précision Precision approach radar/Slight PAR
PBN	navigation fondée sur la performance des systèmes Performance based navigation
P-RNAV	RNAV de précision (précision de navigation)
PSCA	prestataire de services de la circulation aérienne
PSCAM	prestataire de services de la circulation aérienne militaire
PSNA	prestataire de services de la navigation aérienne
RAIM	contrôle d'intégrité autonome par le récepteur Receiver autonomous integrity monitoring
RDH	hauteur de référence (ILS, PAR, APV) Reference datum height (for APV and PA)
RNAV	navigation de surface Area navigation
RNP	qualité de navigation requise Required navigation performance
SBAS	Système de renforcement par satellite Satellite based augmentation system
SID	procédure de départ normalisé Standard instrument departure
SRA	approche au radar de surveillance (procédure) Surveillance radar approach
SRE	radar de surveillance (équipement) Surveillance radar equipment

STAR	arrivée normalisée Standard instrument arrival
TSE	erreur totale du système Total system error
TNH	Altitude/hauteur de virage Turn altitude/height
TP	point de virage Turn point
TERPS	critères de conception américains et canadiens
VNAV	navigation de surface dans le plan vertical Vertical navigation
VPA	angle de trajectoire verticale Vertical path angle
VPT	manœuvres à vue imposées Visual Pattern
VSS	surface de segment à vue Visual segment surface
XTT	tolérance d'écart latéral Cross-track tolerance

TITRE I

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES

I.1 MODALITÉS PRATIQUES D'ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES

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 étatiques ou opérant au bénéfice de l'État, conformément aux dispositions de l'arrêté du 17 septembre 1998.

Ces procédures sont publiées par la voie de l'information aéronautique. Elles sont applicables en CAM et en CAG sur les aérodromes dont le ministère de la défense est affectataire unique ou principal et avec l'accord de l'affectataire unique ou principal sur les autres aérodromes.

De même, sur requête d'un exploitant d'aéronefs ou d'un prestataire étatique de services de la navigation aérienne, 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.

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

I.1.2 Critères d'établissement des procédures

I.1.2.1 Au profit des aéronefs étatiques ou opérant pour le bénéfice de l'État

Les critères d'établissement des procédures sont conformes aux dispositions de l'arrêté du 04 octobre 2017 modifié relatif à l'établissement des procédures de vol aux instruments au bénéfice des aéronefs évoluant selon les règles applicables à la circulation aérienne générale, sauf, lorsqu'ils sont expressément modifiés ci-après.

Pour répondre aux besoins opérationnels ou techniques des différents types d'aéronefs des armées, 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, directions et services concernés.

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

- aéronefs dits « conventionnels », qui sont aptes à voler conformément aux critères définis par le recueil pour la conception des procédures de vol aux instruments ;
- aéronefs dits « de combat et d'entraînement » pour lesquels il n'est pas possible ou pas souhaitable de respecter les critères définis par le recueil pour la conception des procédures de vol aux instruments associé, pour des motifs opérationnels ou militaires ;
- hélicoptères.

Le classement d'un type d'aéronef dans une classe est du ressort de l'état-major, de la direction ou du service qui exploite cet aéronef.

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

I.1.2.2 Au profit des aéronefs non étatiques ou n'opérant pas pour les besoins de l'État

Les seules dispositions de l'arrêté du 04 octobre 2017 modifié relatif à l'établissement des procédures de vol aux instruments au bénéfice des aéronefs évoluant selon les règles applicables à la circulation aérienne générale s'appliquent lors de l'étude d'une procédure de vol aux instruments à leur profit.

I.1.3 Mise à l'étude d'une procédure

Dans ce qui suit, l'organisme qui adresse une demande de mise à l'étude d'une procédure est dénommé « le porteur de projet », DIRCAM/DIA/SEP est dénommé « organisme de conception ».

I.1.3.1 Création

La mise à l'étude d'une nouvelle procédure doit faire l'objet d'une demande auprès de l'autorité d'emploi dont relève le demandeur.

La mise à l'étude d'une nouvelle procédure est initiée par un organisme porteur qui peut être une autorité locale¹, un exploitant d'aéronefs² ou un prestataire des services de la circulation 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.

I.1.3.2 Modification

La modification d'une procédure existante est initiée par l'organisme qui a porté le projet. Cette demande est adressée directement à la DIRCAM/DIA/SEP.

I.1.4 Principes généraux

I.1.4.1 Porteur de projet

I.1.4.1.1 Aérodrome dont la défense est affectataire unique ou principal

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

Les travaux d'étude sont menés par la section études et procédures (SEP) de la DIRCAM/DIA. Tout au long de ces travaux, elle reste le correspondant privilégié du porteur de projet et peut à ce titre, être sollicitée en tant que de besoin.

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

Toute modification du cahier des charges est traitée entre le porteur de projet et le concepteur.

¹ Autorité locale : le directeur d'aérodrome ou son représentant désigné.

² Exploitant d'aéronef : Organisme civil ou militaire mettant en oeuvre les aéronefs dont il est le propriétaire ou qui sont placés sous sa responsabilité.

I.1.4.1.2 Aérodrome dont la défense n'est pas affectataire unique ou principal

Le processus est identique au précédent.

Le dossier d'étude complet est soumis à l'accord de l'autorité de l'aviation civile territorialement compétente.

I.1.4.1.3 Procédure exploitant

Certaines procédures peuvent être construites selon des critères spécifiques établis par les exploitants d'aéronefs pour leurs besoins propres (OPEX, OPINT, missions particulières) ou pour faire face à des situations locales particulières relatives aux équipements.

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 prestataires des services de la circulation aérienne est à la charge de l'exploitant. La mise à jour de ces volets fait l'objet d'une demande par l'exploitant d'aéronefs auprès de DIRCAM/DIA/SEP.

I.1.4.2 Etude de sécurité

Tout changement apporté au système ATM³ existant par l'intégration d'une nouvelle procédure ou la modification d'une procédure publiée (ex : modification de la trajectoire, des minimums...) doit faire l'objet d'une étude de sécurité. Celle-ci est menée conformément aux dispositions de l'instruction n° 4150/DSAÉ/DIRCAM relative au processus de supervision et de réalisation des études de sécurité des prestataires de services de la navigation aérienne de la défense.

Le prestataire de services de la circulation aérienne est chargé de notifier le changement ATM.

Dans le cadre d'une révision périodique des procédures, lorsqu'aucun changement n'est apporté au système fonctionnel, il n'est pas nécessaire de refaire une étude de sécurité, celle réalisée lors de la création de la procédure reste valable.

Dans le cas d'une procédure exploitant, 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 d'aéronef en accord avec l'autorité locale.

I.1.4.3 Procédure conforme à la réglementation

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

I.1.4.4 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 porteur de projet. 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

³ Air Traffic Management ou système fonctionnel : Combinaison de systèmes, de procédures et de ressources humaines organisée afin de remplir une fonction dans le contexte de la gestion du trafic aérien.

de l'étude de sécurité réalisée par le porteur de projet.

DIRCAM/SDSA traite l'étude de sécurité associée à la dérogation en coordination avec DIRCAM/SDR. DIRCAM/SDSA transmet la demande de dérogation traitée et commentée au DirCAM pour décision. Le DirCAM transmet la décision de dérogation au concepteur qui poursuit le processus d'étude et en avise le porteur de projet.

En cas de refus, le processus est stoppé. Le DirCAM transmet la décision de refus à SEP, qui informe alors le porteur de projet. Celui-ci reconsidère son cahier des charges afin de reprendre le processus d'étude.

Lorsque la dérogation concerne une procédure destinée à être publiée à l'AIP France, DIRCAM/DIA/SEP doit obtenir l'approbation de l'autorité nationale de surveillance en application des dispositions de l'arrêté du 04 octobre 2017 modifié.

I.1.4.5 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 porteur de projet.

Celui-ci doit alors soit reconsidérer son cahier des charges. Pour cela il effectue soit une étude de compatibilité radioélectrique, soit il fait procéder aux aménagements nécessaires avant de rédiger un nouveau cahier des charges.

I.1.4.6 Etude d'impact de la circulation aérienne sur l'environnement

Sur les aérodromes pour lesquels le ministre des armées est affectataire principal ou unique, l'étude d'impact sur l'environnement qui décrit l'évolution des nuisances sonores associées à l'introduction de la nouvelle procédure et, le cas échéant, les effets potentiellement défavorables sur les sites répertoriés en raison de leur importance écologique, n'est pas obligatoire.

I.1.4.7 Consultations

Le porteur de projet ou l'autorité locale effectue les consultations prévues par l'arrêté du 4 octobre 2017 modifié à l'exception de la consultation des instances de concertation en matière d'environnement.

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 dont le ministère des armées n'est pas affectataire principal, le porteur de projet 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. L'étude de la procédure est soumise pour accord à l'affectataire principal de l'aérodrome.

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. L'étude de la procédure est soumise pour accord à l'affectataire principal de l'aérodrome.

I.1.4.8 Vérification

Lorsque les travaux de conception de la procédure sont terminés, et avant publication, la procédure de vol aux instruments doit faire l'objet d'une vérification indépendante par un concepteur, suivant un processus qualité de la DIRCAM/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.1.4.9 Validation du dossier

I.1.4.9.1 Validation opérationnelle

Le porteur de projet fait effectuer le ou les contrôles afin de vérifier :

- la pilotabilité de la procédure ;
- l'exactitude des données de navigation à publier ;
- l'absence de brouillage de type permanent dans le cas de procédure basée sur le GNSS tel que défini par l'arrêté du 04 octobre 2017 modifié.

Note 1 : le contrôle en vol est obligatoire pour l'approbation et la publication des procédures ainsi que pour les A/HMG.

Note 2 : le choix du moyen de vérification de la pilotabilité de la procédure est de la responsabilité (simulation ou vol réel) du porteur de projet après décision de son autorité d'emploi.

I.1.4.9.2 Validation technique

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

I.1.4.10 Promulgation d'une procédure

Le processus de promulgation d'une procédure de vol aux instruments est constitué de deux étapes, l'approbation de la procédure et sa publication.

La première étape consiste à faire approuver la procédure par l'autorité compétente. Cette autorité est :

- le DirCAM lorsque cette procédure est destinée à être publiée dans la documentation aéronautique militaire ;
- la DSAC/IR lorsque cette procédure est destinée à être publiée dans la documentation aéronautique civile ;
- une autorité d'emploi ou un grand commandement dans le cas des procédures « exploitant » ;
- en cas de publication mixte ou multiple, l'approbation de chaque autorité sera nécessaire.

La deuxième étape consiste à la demande de publication de la procédure de vol aux instruments.

I.1.4.11 Approbation

I.1.4.11.1 Dossier d'approbation

Le porteur de projet, ou l'organisme désigné par l'autorité dont relève la plateforme de la défense, constitue un dossier d'approbation et le transmet à l'autorité compétente chargée de l'approbation.

I.1.4.12 Publication

Une fois l'approbation de l'autorité compétente obtenue, l'organisme désigné (voir § I.1.4.11.1) transmet à la DIRCAM/DIA une demande de publication de la procédure.

Cette demande est obligatoirement accompagnée du feuillet d'accompagnement d'une demande de publication conformément à l'instruction n° 250/DIRCAM.

Ce feuillet est disponible en téléchargement au format Word sur le site intradef de la DIRCAM/DIA dans la rubrique « Instructions DIRCAM ».

I.1.5 Mise en vigueur de la procédure

I.1.5.1 Procédure destinée à être publiée dans la documentation aéronautique militaire

La DIRCAM/DIA informera le porteur de projet de la date de publication en fonction des cycles AIRAC.

La date de mise en service du changement ATM sera donc 7 jours avant la date de publication de la procédure, ce qui correspond à la date d'envoi de la documentation aéronautique aux abonnés.

La date de mise en vigueur du changement ATM correspond quant à elle à la date de publication.

I.1.5.2 Procédure destinée à être publiée dans la documentation aéronautique civile

La mise en vigueur se fait conformément aux dispositions de l'arrêté du 4 octobre 2017 modifié.

I.1.6 Suivi

Le porteur de projet est responsable du suivi de ses procédures qui doivent être révisées périodiquement. Il peut demander la révision des procédures, notamment dans le cadre de l'homologation de l'aérodrome ou suite à une modification du dossier obstacles. L'intervalle entre deux révisions ne doit pas excéder cinq années.

I.1.7 Enregistrement qualité

Les informations à enregistrer sur la production de la procédure doivent inclure, au minimum, les éléments suivants :

- nom du concepteur de la procédure ;
- l'organisation conceptrice ;
- date de conception ;
- exposé raisonné du concepteur ;
- version des critères de conception applicables utilisés ;
- source des données ;

- paramètres utilisés ;
- hypothèses et contraintes de conception ;
- nom de la personne qui a validé la procédure ;
- date d'approbation de la conception.

Les résultats de la validation et de la vérification de la procédure, ainsi que les conclusions, doivent être enregistrés dans les métadonnées de la procédure.

I.2 COMPÉTENCES DES CONCEPTEURS DE PROCÉDURES

I.2.1 Définition

Dans cette partie, l'expression « concepteur de procédures » est utilisée pour désigner toute personne physique de la DIRCAM/DIA/SEP chargée de réaliser une étude de procédure de vol aux instruments ou de participer aux autres tâches définies dans la présente instruction.

I.2.2 Niveau de compétences

Un concepteur de procédure doit être titulaire d'une « Attestation de reconnaissance de compétences » (ARC) attribuée selon un processus qualité de la DIRCAM/DIA. Afin de maintenir sa compétence, il doit avoir effectué au moins trois des tâches suivantes pendant les douze derniers mois :

- avoir conçu tout ou partie d'une procédure ;
- avoir assisté un concepteur en formation pour la conception d'une procédure ;
- avoir vérifié une procédure conçue par un autre ;
- avoir participé en tant que formateur à une formation de concepteur ;
- avoir participé à la révision périodique d'une procédure.

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

I.3 CRÉATION D'UNE PROCÉDURE

I.3.1 Demande de création

Le porteur de projet réalise un cahier des charges dont le contenu est donné en annexe 3 au présent titre. Ce cahier des charges est joint à la demande d'étude, transmise par message officiel à la section « études procédures » de la DIRCAM/DIA.

I.3.2 Etude de la procédure

La section « études procédures » de la DIRCAM/DIA est en charge de l'étude de la procédure conformément au cahier des charges transmis par le porteur de projet.

Une fois l'étude terminée, le chef de la section « études procédures », ou son adjoint envoie au porteur de projet un dossier technique dans lequel on retrouve :

- les critères de conception utilisés ;
- le calcul de détermination des altitudes/hauteurs minimales sur les différents segments de la procédure ;
- un ou plusieurs volets spécimens de la procédure ;
- les données géographiques utilisées ;
- un plan à l'échelle de la trajectoire nominale et les aires de protection associées ;
- tout autre élément qui justifie la stratégie de construction.

I.3.3 Validation de la procédure

Le porteur de projet valide le dossier technique par message officiel envoyé à la DIRCAM/DIA.

I.3.4 Demande d'approbation

Le chef de la section « études procédures » ou son adjoint, après avoir reçu le message officiel de validation accuse réception de celui-ci et transmet en retour au porteur de projet :

- une fiche d'analyse du projet de procédure ;
- le modèle de lettre de décision du DirCAM ;
- une attestation de compétences signée par le chef de la DIRCAM/DIA certifiant que les concepteurs ont les compétences nécessaires à la réalisation de l'étude si la procédure doit être publiée dans l'AIP.

Le porteur de projet, ou l'organisme désigné par l'autorité dont relève la plateforme de la défense, constitue un dossier de demande d'approbation et l'envoie à l'autorité chargée de l'approbation.

Le dossier est constitué des documents suivants :

- l'étude de procédure accompagnée de l'attestation de conformité et de la (les) décisions(s) de dérogation(s) éventuelle(s), s'il y a lieu ;
- la validation du dossier technique par le chef de la DIRCAM/DIA/SEP ou par un personnel de la section titulaire de l'ARC « validation d'un dossier technique » (page de garde du dossier technique) ;
- le message de validation du dossier technique du porteur de projet ;
- le ou les rapports de validation opérationnelle et/ou contrôle en vol (cf annexes 4 et 5 du présent titre) ;
- un projet de carte aux instruments proposé par la DIRCAM/DIA ;
- Les différentes études associées et les décisions de classement du changement ATM ;
- les documents transmis par chef de la section études procédures ou son adjoint ;
- les différents procès verbaux de calibration.

I.3.5 L'approbation

Pour les procédures destinées à être publiées dans la documentation aéronautique militaire, la division « Environnement » de la DIRCAM/SDR après avoir reçu les avis de la sous-direction surveillance et audit propose le dossier à la signature du DirCAM.

La décision d'approbation est transmise au porteur de projet, ou l'organisme désigné par l'autorité dont relève la plateforme défense et à la DIA.

I.3.6 Publication

Le porteur de projet, ou l'organisme désigné par l'autorité dont relève la plateforme de la défense, envoie un message officiel de demande de publication aéronautique à la DIRCAM/DIA conformément à l'Instruction n° 250/DIRCAM.

Cette demande est obligatoirement accompagnée :

- du feuillet d'accompagnement. Ce feuillet est disponible en téléchargement au format Word sur le site intradef de la DIRCAM/DIA dans la rubrique « Instructions DIRCAM » ;
- de la décision d'approbation signée par l'autorité compétente (voir § I.1.4.10).

Tableau récapitulatif des actions à mener pour la création d'une procédure

Etapes	Responsable Action	Destinataire	Comment ? Quand ?	Documents à joindre ou à renvoyer. Actions à mener
Demande de Création	Porteur de projet	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel	Cahier des charges
Gestion ATM	Porteur de projet/PSCAM	PSNA	Envoi d'un message officiel	Notification de changement ATM
Etude de la procédure	DIRCAM/DIA/SEP	Porteur de projet	Envoi d'un message officiel	Dossier technique
Gestion ATM	Porteur de projet/PSCA	PSNA	Dès la réception du dossier technique	Rédaction de l'étude de Sécurité
Validation de la procédure	Porteur de projet	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel de validation	Effectuer les validations techniques et opérationnelles
Validation de la procédure	DIRCAM/DIA/SEP	Porteur de projet	Envoi d'un message officiel	<ul style="list-style-type: none"> • Accusé de réception • Fiche d'analyse • Modèle de lettre de décision
Demande d'approbation	Porteur de projet ou organisme désigné	DirCAM	Envoi d'un message officiel de demande d'approbation	<ul style="list-style-type: none"> • Message de validation du dossier technique • PV de calibration • CR en vol • Volets SPECIMEN • Page de garde dossier technique • Fiche d'analyse • Modèle de lettre de décision • Etude de Sécurité • Décision de non suivi

Etapes	Responsable Action	Destinataire	Comment ? Quand ?	• Documents à joindre ou à renvoyer. Actions à mener
Approbation	DIRCAM/SDSA/SHA	DIRCAM/SDR	Fiche analyse	Vérification de l'homologation de l'aérodrome
	DIRCAM/SDSA/DSS	DIRCAM/SDR	Fiche analyse	Vérification de l'étude de sécurité
	DIRCAM/SDR/ENV	DirCAM	Fiche analyse	Vérification de l'aspect réglementaire
	DirCAM	Porteur de projet ou organisme désigné	Envoi d'un message officiel	Décision d'approbation
Demande de publication	Porteur de projet	DIRCAM/DIA/SCIA	Envoi d'un message officiel	<ul style="list-style-type: none"> Décision d'approbation Feuillet d'accompagnement
Publication	DIRCAM/DIA	Porteur de projet	Envoi d'un message officiel	<ul style="list-style-type: none"> Date de publication (BMJ)
Gestion ATM	Porteur de projet/PSCAM	PSNA	Dès la réception de la date de publication	<ul style="list-style-type: none"> Notification de mise en service Notification de mise en œuvre

I.4 CRÉATION PROCÉDURE EXPLOITANT D'AÉRONEFS

I.4.1 Définition

Certaines procédures peuvent être construites selon des critères spécifiques établis par les exploitants d'aéronefs, ici porteurs de projet, pour leurs besoins propres (OPEX, OPINT, missions particulières) ou pour faire face à des situations locales particulières relatives aux équipements.

Ces procédures n'ont pas vocation à être publiées dans la documentation aéronautique officielle. Elles sont destinées à un usage restreint limité à un aéronef ou des aéronefs autorisés par leur autorité d'emploi.

I.4.2 Critères d'établissement des procédures

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.

Les critères de conception d'une procédure exploitant sont ceux prévus par le porteur de projet et validés par l'autorité d'emploi dont relève l'exploitant de cette procédure. Ils peuvent toutefois être revus par la DSAÉ/DIRCAM/DIA lorsqu'ils ne répondent plus à des caractéristiques permettant la conception effective d'une procédure de vol.

I.4.3 Mise à l'étude de la procédure

Voir paragraphe I.1.3

I.4.4 Etablissement d'une procédure

Le porteur de projet, en relation avec le PSCAM local, établit un cahier des charges conforme à l'annexe 3 du présent titre.

Le cahier des charges est joint à la demande d'étude et transmis à la DIA par le PSCAM local ou par l'autorité d'emploi dans le cas de procédures en OPEX.

L'étude de la procédure est conduite par DIRCAM/DIA/SEP.

I.4.5 Etude de sécurité

Comme toute étude de procédure, une procédure exploitant doit faire l'objet d'une étude de sécurité, conforme aux dispositions de l'instruction n° 4150/DSAÉ/DIRCAM relative au processus de supervision et de réalisation des études de sécurité des prestataires de services de la navigation aérienne de la défense. Celle-ci sera conduite par le PSCAM local et l'exploitant d'aéronefs.

Cette étude devra notamment s'assurer de l'intégration et de la compatibilité de ces procédures dans le dispositif de circulation aérienne de l'aérodrome.

Dans le cadre des OPEX, l'étude de sécurité ne sera pas demandée.

I.4.6 Vérification

Voir paragraphe I.1.4.8

I.4.7 Validation

La validation opérationnelle se déroule conformément au paragraphe I.1.4.9.

La validation du dossier technique doit être menée conjointement entre le porteur de projet et le PSCAM local.

Le porteur de projet transmet la validation du dossier technique à DIRCAM/DIA/SEP.

I.4.8 Approbation

I.4.8.1 Constitution du dossier

Le dossier est constitué des éléments suivants :

- la validation par l'Autorité d'Emploi des critères de conceptions particuliers utilisés, s'il y a lieu ;
- la page de garde du dossier technique ;
- le ou les rapports de validation opérationnelle et/ou de contrôle en vol ;
- le procès-verbal de calibration du moyen de radionavigation servant de base à la procédure ;
- le spécimen du volet de carte aux instruments comportant la mention « PROCEDURE EXPLOITANT » ;
- la fiche d'analyse rédigée par le chef de la section études procédures ou son adjoint.

I.4.8.2 Avis du DirCAM

Le porteur de projet, ou l'organisme désigné par l'autorité dont relève la plateforme de la défense, transmet le dossier au DirCAM pour avis.

La sous-direction réglementation/environnement de la DIRCAM après avoir reçu les avis de la Sous-direction surveillance et audit soumet le dossier à l'avis du DirCAM. En retour, l'avis est envoyé au porteur de projet et à la DIA pour information.

I.4.8.3 Approbation de l'autorité d'emploi

Le porteur de projet, ou l'organisme désigné par l'autorité dont relève la plateforme de la défense, transmet le dossier d'approbation accompagné de l'avis du DirCAM à l'autorité d'emploi de l'exploitant pour approbation.

L'approbation finale, signée par l'autorité d'emploi est transmise au porteur de projet, ou à l'organisme désigné par l'autorité dont relève la plateforme de la défense et à la section études procédures de la DIRCAM/DIA.

I.4.9 Diffusion

Une fois l'approbation obtenue, la section études procédures de la DIRCAM/DIA retransmet à l'autorité d'emploi les volets de procédure définitifs.

L'autorité d'emploi est chargée de la diffusion des volets de procédures vers les équipages et les organismes prestataires des services de la circulation aérienne.

Note : le rédacteur de l'étude de sécurité notifie les mises en service et mise en œuvre conformément à l'instruction n° 4150/DSAÉ/DIRCAM avant la diffusion des volets définitifs de la procédure.

I.4.10 Suivi

Le porteur de projet est responsable du suivi de ses procédures et veillera à la révision périodique de celles-ci.

La mise à jour de ces volets fait l'objet d'une demande par le porteur de projet auprès de DIRCAM/DIA/SEP.

I.4.11 Enregistrement qualité

Le processus est identique à celui décrit au paragraphe I.1.7.

Tableau récapitulatif des actions à mener pour la création d'une procédure exploitant

Etapes	Responsable Action	Destinataire	Comment ? Quand ?	Documents à joindre ou à renvoyer. Actions à mener
Demande de Création	Porteur de projet	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel	Cahier des charges
Gestion ATM	Porteur de projet/PSCAM	PSNA	Envoi d'un message officiel	Notification de changement ATM (SAUF OPEX)
Etude de la procédure	DIRCAM/DIA/SEP	Porteur de projet	Envoi d'un message officiel	Dossier technique

Gestion ATM	Porteur de projet/PSCAM	PSNA	Dès la réception du dossier technique	Rédaction de l'étude de Sécurité (SAUF OPEX)
Validation de la procédure	Porteur de projet/PSCAM	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel de validation	Effectuer les validations techniques et opérationnelles
Validation de la procédure	DIRCAM/DIA/SEP	Porteur de projet	Envoi d'un message officiel	<ul style="list-style-type: none"> • Accusé de réception • Fiche d'analyse
Demande d'avis DirCAM	Porteur de projet/PSCAM	DirCAM	Envoi d'un message officiel de demande d'avis DirCAM	<ul style="list-style-type: none"> • PV de calibration • CR en vol • Volets SPECIMEN • Page de garde dossier technique • Décision de classement du changement • Étude de sécurité • Validation des critères de conception utilisés • Fiche d'analyse
Avis DirCAM	DIRCAM/SDSA/DSS	DIRCAM/SDR	Fiche analyse	Vérification de l'étude de sécurité
	DIRCAM/SDR/DIVENV	DirCAM	Fiche analyse	Vérification de l'aspect réglementaire
	DirCAM	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel	Avis DirCAM
Demande d'approbation	Porteur de projet/PSCAM	Autorité d'emploi	Envoi d'un message officiel	<ul style="list-style-type: none"> • PV de calibration • CR en vol • Volets SPECIMEN • Page de garde dossier technique • Décision de classement du changement • Étude de sécurité • Validation des critères de conception utilisés • Fiche d'analyse Avis DirCAM
Approbation	Autorité d'emploi	Porteur de projet DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel	<ul style="list-style-type: none"> • Décision d'approbation
Gestion ATM	Porteur de projet/PSCAM	PSNA	Dès la réception de la décision d'approbation	<ul style="list-style-type: none"> • Notification de mise en service (SAUF OPEX) • Notification de mise en œuvre (SAUF OPEX)

I.5 RÉVISION D'UNE PROCÉDURE

I.5.1. Généralités

L'exploitant d'une procédure est en charge de son suivi (paragraphe I.1.6) à ce titre il doit la faire réviser de manière périodique ou occasionnellement lorsque les circonstances l'exigent.

Lorsqu'un moyen de radionavigation est changé ou déplacé, il est nécessaire de réviser la ou les procédures basées sur celui-ci.

I.5.1.1 Mise à jour périodique

Une procédure doit être mise à jour tous les 5 ans.

I.5.1.2. Mise à jour occasionnelle

L'exploitant de la procédure transmet à la DIRCAM/DIA une demande officielle de mise à jour de la procédure en expliquant les raisons qui motivent cette révision, en transmettant si besoin un nouveau cahier des charges.

I.5.2 Révision de la procédure

I.5.2.1 Rôle de la Section Etude Procédure

La section « étude procédure » effectue l'étude demandée conformément à la demande du porteur de projet.

I.5.2.2 Etude de sécurité

Lorsqu'un changement du système fonctionnel est constaté, il est nécessaire de faire une étude de sécurité. Le porteur de projet recherchera l'avis de son PSNA afin de déterminer s'il est nécessaire de rédiger une étude de sécurité.

De même, si lors d'une révision périodique ou occasionnelle aucun changement fonctionnel n'est constaté, celui-ci demandera à son PSNA de l'opportunité de réaliser une étude de sécurité.

I.5.2.3 Vérification

Voir paragraphe I.1.4.8

I.5.2.3 Validation

Lorsque la trajectoire de la procédure est modifiée, une validation opérationnelle doit être réalisée conformément au paragraphe I.1.4.9.

La validation du dossier technique doit être menée conjointement entre le porteur de projet et le PSCAM local.

Le porteur de projet transmet la validation du dossier technique de révision à DIRCAM/DIA/SEP qu'il y ait ou non de modification du système fonctionnel.

I.5.2.4 Approbation

Le processus d'approbation est identique à celui décrit dans le paragraphe I.1.4.11.

I.5.2.5 Demande de publication

Le porteur de projet demande par message officiel la publication de la procédure auprès de la DIRCAM/DIA conformément au paragraphe I.1.4.12.

I.5.3 Mise en vigueur de la procédure

Voir paragraphe I.1.5

I.5.4 Suivi

Voir paragraphe I.1.6

I.5.5 Enregistrement qualité

Le processus est identique à celui décrit au paragraphe I.1.7.

Tableau récapitulatif des actions à mener pour la révision d'une procédure.

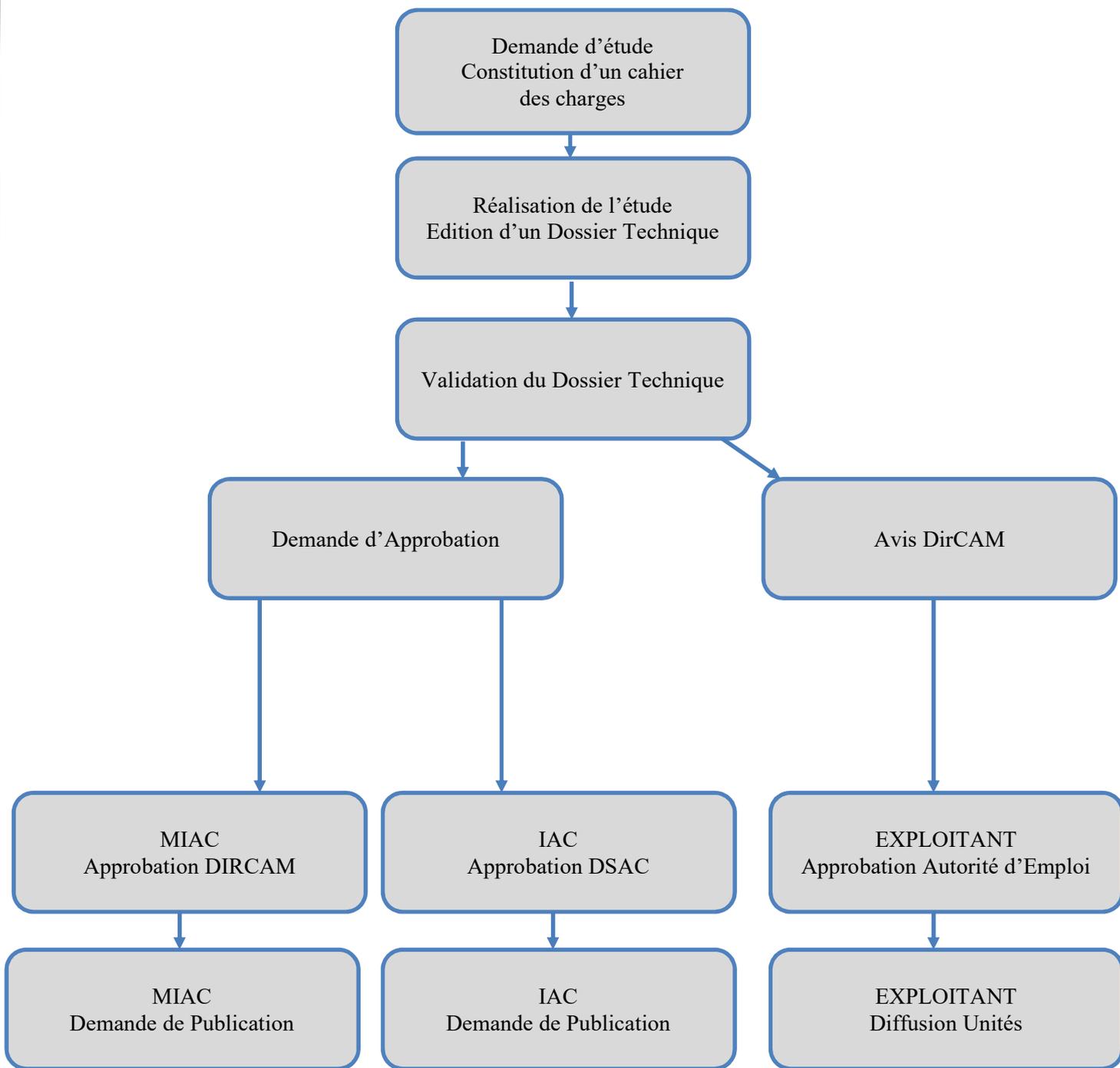
Etapes	Responsable Action	Destinataire	Comment ? Quand ?	Documents à joindre ou à renvoyer. Actions à mener
Demande de Révision	Porteur de projet/PSCAM	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel	Cahier des charges
Etude de la procédure	DIRCAM/DIA/SEP	Porteur de projet/PSCAM	Envoi d'un message officiel	Dossier technique
Gestion ATM	Porteur de projet/PSCAM	PSNA	Dès la réception du dossier technique	<ul style="list-style-type: none"> • Notification de changement ATM • Étude de sécurité (voir & I.5.2.2)
Validation de la procédure	Porteur de projet/PSCAM	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel de validation	Effectuer les validations techniques et opérationnelles ⁴
Validation de la procédure	DIRCAM/DIA/SEP	Porteur de projet/PSCAM	Envoi d'un message officiel de validation	<ul style="list-style-type: none"> • Accusé de réception • Fiche d'analyse • Modèle de lettre de décision
Demande d'approbation	Porteur de projet/PSCAM	DirCAM	Envoi d'un message officiel de demande d'approbation	<ul style="list-style-type: none"> • PV de calibration • CR en vol⁵ • Étude de Sécurité • Décision de classement du changement ATM • Volets SPECIMEN • Page de garde dossier technique • Fiche d'analyse

⁴ Dans le cas de modification de trajectoire

⁵ Dans le cas de modification de trajectoire

				<ul style="list-style-type: none"> • Modèle de lettre de décision
Approbation	DIRCAM/SDSA/SHA	DIRCAM/SDR	Fiche analyse	Vérification de l'homologation de l'aérodrome
	DIRCAM/SDSA/DSS	DIRCAM/SDR	Fiche analyse	Vérification de l'étude de sécurité
	DIRCAM/SDR	DirCAM	Fiche analyse	Vérification de l'aspect réglementaire
	DirCAM	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel	Décision d'approbation
Demande de publication	Porteur de projet	DIRCAM/DIA	Envoi d'un message officiel de demande de publication	<ul style="list-style-type: none"> • Approbation DirCAM • Feuillet d'accompagnement
Publication	DIRCAM/DIA	Porteur de projet	Envoi d'un message officiel	<ul style="list-style-type: none"> • Date de publication BMJ
Gestion ATM	Porteur de projet/PSCAM	PSNA	Dès la réception de la date de publication	<ul style="list-style-type: none"> • Notification de mise en service • Notification de mise en œuvre

ANNEXE 1 : PROCESSUS



ANNEXE 2 : CAHIER DES CHARGES TYPE D'UNE PROCÉDURE DE DÉPART, D'ATTENTE ET D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

Un cahier des charges est à l'origine de toute demande d'étude de procédure. Il doit être établi par le porteur de projet en relation avec les utilisateurs de la plateforme aéronautique.

Ce cahier des charges 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 :

- But de la demande :

Le porteur de projet justifiera notamment l'intérêt des publications au profit de l'aviation civile.

- présentation de la procédure.
- éléments de base de la procédure :
 - o caractéristiques de la piste ;
 - o altitude de référence de l'aérodrome et des seuils de pistes ;
 - o coordonnées WGS 84 des seuils de piste et du moyen de radionavigation servant de base à la procédure ;
 - o pente et Altitude/Hauteur des paliers ;
 - o RDH ;
 - o type de point de cheminement pour les procédures GNSS ;
 - o caractéristiques des circuits d'attente ;
 - o catégorie d'aéronefs.
- contraintes : le porteur de projet indiquera les contraintes (opérationnelles, espaces, environnementales) associées à l'exploitation de la procédure demandée ;
- espaces aériens ;
- protocoles d'accord.

Le porteur de projet renseigne le cahier des charges auquel sont systématiquement joints les pièces figurant en case I.

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.

ANNEXE 3 : MODÈLE DE CAHIER DES CHARGES

	UNITÉ	CAHIER DES CHARGES ÉTUDE DE PROCÉDURE NOM DE LA PROCÉDURE	Mise à jour le :
			Version 1.XX

A. Identification

Porteur de projet		Date	
-------------------	--	------	--

B. Affaire suivie par

Nom du correspondant		Fonction	
Téléphone		Courriel	

C. But de la demande

Création	OUI	NON	Publication		Procédure	
Révision	OUI	NON	Publication		Procédure	
Justification (Préciser l'intérêt de la publication au profit de l'Aviation Civile si besoin)						

D. Présentation de la procédure demandée

--

E. Eléments de base de la procédure

Piste	Orientation						
	Dimension	TORA		TODA		ASDA	
Altitude de référence Coordonnées WGS 84	Aérodrome						
	Seuil de piste						

Pente					
Altitude/Hauteur du palier					
RDH					
Coordonnées WGS 84 du moyen radionavigation servant de base à la procédure					
Type de point de cheminement (RNAV GNSS ou INS GNSS)	FLY-BY		FLY-OVER		
	OUI NON		OUI NON		
Circuit d'attente	OUI NON				
	Nombre de FL d'attente				
	Sens du virage				
Catégorie Avion	A	B	C	D	H

F. Contraintes opérationnelles

--

G. Espaces aériens

Identification	Classe d'espace	Limites verticales

H. Protocoles d'accord

I. Pièces jointes

--

Référence de l'autorisation de mise à l'étude par l'Autorité d'Emploi	
Date de validation du fichier d'obstacles	
Dossier d'implantation du moyen de radionavigation utilisé ⁶	
Dernière décision d'homologation pour la piste considérée	
Procès-verbal de calibration	
Schéma de principe de la trajectoire	
Schéma de principe de l'H/AMSR	
Relevé des températures minimales annuelles des 10 dernières années ⁷ .	
Autres	

J. Suivi du document				
Version	Date	Modification	Cadre	Auteur

K. Suivi des actions		
	Date	Visa
Rédaction du cahier des charges		
Validation du cahier des charges		
Transmission du cahier des charges		

⁶ Dans le cas de la mise en service d'un nouveau moyen de radionavigation ou du déplacement de celui-ci.

⁷ Uniquement dans le cas d'une étude H/AMSR.

ANNEXE 4 : CONTRÔLE EN VOL A/HMG

Aérodrome :

Publication : MIAC X

Type d'aéronef :

Nom du Contrôleur :

Date du test en vol :

EVALUATION ASPECT CARTOGRAPHIQUE	
Commentaires	
Lisibilité carte, interprétation sans ambiguïté (texte, dessin, obstacles, etc.)	
Carte complète	
EVALUATION DE LA DETECTION	
Commentaires	
SECTEUR xxxx ft Valeur à publier	
Remarques	

Date :

Signature :

ANNEXE 5 : CONTRÔLE EN VOL, FICHE DE CR EN VOL

Aérodrome :

Procédure contrôlée :

Catégorie A/C:

Publication : MIAC X

Type d'aéronef :

Nom du CDT de bord :

Date du test en vol :

ÉVALUATION ASPECT CARTOGRAPHIQUE	
Commentaires	
Lisibilité carte, interprétation sans ambiguïté (texte, dessin, plan, obstacles, etc.)	
Carte complète (Noms des points, distances, altitudes, limitation vitesses, minimums, description API, avertissements, etc.)	
ÉVALUATION FACILITÉ D'EXÉCUTION DE LA PROCÉDURE POUR CHAQUE CATÉGORIE PROPOSÉE	
Catégories « raisonnables » d'avions ciblés	
Zone de manœuvre sûre	
Compatibilité environnement, aides visuelles et zones CA	
Contraintes « raisonnables » de vitesse et d'altitude	
Taux de descente et de montée réalisables	
Complexité de la procédure et charge de travail cockpit acceptables	
MSA	
Arrivée spécifiée	
Approche initiale	

Circuit d'attente	
Sortie d'attente	
Inversion, hippodrome	
Approche intermédiaire	
Altitude palier	
Préparation A/C à la finale	
Longueur du segment suffisant ou autres paramètres	
Approche finale	
APCH non dans l'axe, la position avion aux minimums permet l'atterrissage	
Longueur segment, ou autres éléments	
API	
Trajectoire, Virage, Vitesse	
REMARQUES	
RÉSULTAT ÉVALUATION	

Date :

Signature :

INTENTIONNELLEMENT BLANC

Titre II

CRITÈRES GÉNÉRAUX D'ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DÉPART AUX INSTRUMENTS

Les critères relatifs à la construction des procédures de départ, d'attente et d'approche aux instruments pour les avions conventionnels de la défense sont définis dans le recueil PRO.

II.1 CRITÈRES DE CONSTRUCTION LIÉS AU TACAN

Les critères relatifs au VOR et au DME contenus dans le recueil PRO 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.2 PROCÉDURES RADAR

II.2.1 Altitudes/Hauteurs Minimales de Guidage (A/HMG)

Des altitudes minimales de guidage 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 sécurités 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 radar appliquée en ce point.

Dans le cas d'une altitude/hauteur minimale sectorisée, la largeur des aires secondaires des limites intérieures de cette altitude/hauteur minimale peut être réduite à une demi-norme de séparation pour des raisons opérationnelles.

Majoration des altitudes/hauteurs en région montagneuse :

Lorsque des procédures sont conçues pour être utilisées en régions montagneuses, il faut tenir compte de l'erreur altimétrique induite et des problèmes de contrôle que connaît le pilote lorsque des vents de 20 kt ou plus soufflent sur ces régions. Lorsque ces conditions sont réputées exister, la MFO est majorée d'une valeur pouvant atteindre 100% (600 m).

Les règles suivantes sont appliquées :

- Altitude de 0 à 900 m : MFO de 300 m

- Altitude de 900 à 1 500 m, augmentation progressive de la MFO de 300 m à 600 m selon le calcul suivant :
 - o Soit X (en m) = Altitude de l'obstacle – 900 m
 - o $MFO = (X * 0.5) + 300$ m
- Altitude supérieure à 1500 m : MFO de 600 m

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 :

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

avec

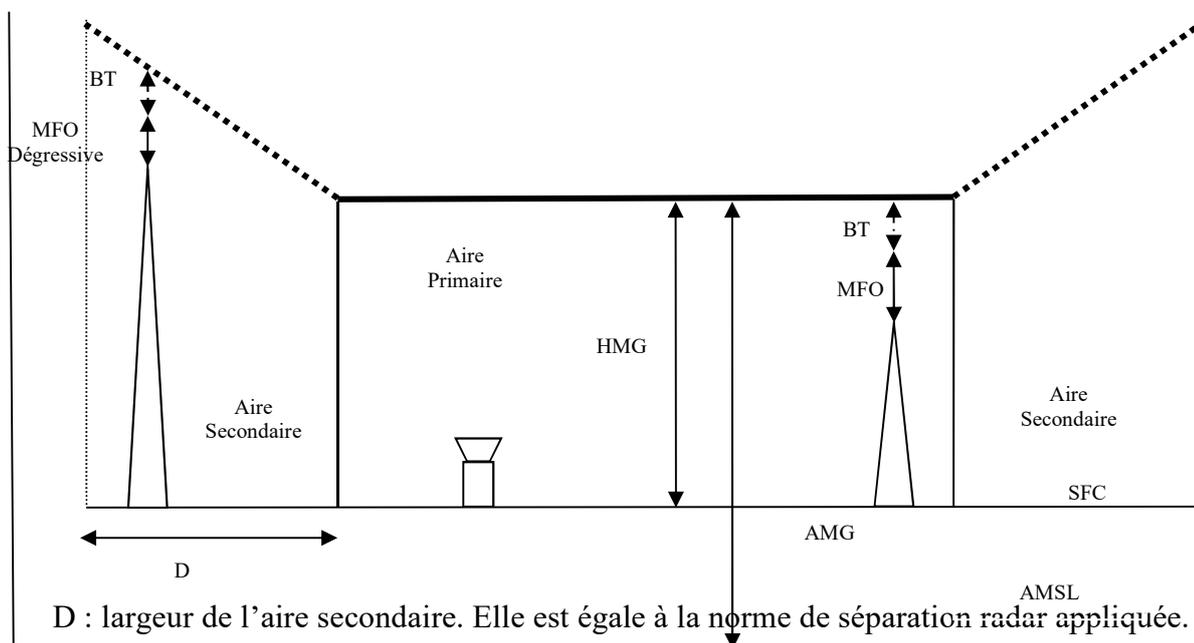
- H = hauteur minimale au dessus de la source de calage altimétrique ;
- t° = température de l'aérodrome (θ°) ajustée pour le niveau de la mer ;
- $t^{\circ} = \theta^{\circ} - L^{\circ} \cdot Z$ aérodrome (dans cette formule, θ° est la température de l'aérodrome non ajustée ;
- Z est l'altitude de l'aérodrome 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 Guidage (HMG):

L'obtention de la hauteur minimale de guidage 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.

$$HMG = AMG_{\text{avant arrondi}} - \text{altitude AD} \quad \text{arrondie aux 100 ft supérieurs}$$



II.2.2 Altitudes/hauteurs minimales de guidage (A/HMG) liées aux PMR

La DIRCAM/DIA ne publie que les cartes A/HMG basées sur le fonctionnement nominal du radar local. En cas de situation dégradée, sans le radar local alimentant la PMR, les procédures dégradées sont décrites localement et insérées dans les MANEX des unités.

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.

II.3 PROCÉDURES SRA

Le radar de surveillance peut être utilisé pour procurer le guidage primaire de navigation à l'intérieur de la zone de couverture du radar. Les approches en ligne droite et indirectes peuvent être autorisées aux aérodromes où la qualité de la couverture et le pouvoir séparateur du radar sont adéquats pour l'application de la procédure.

Les critères de construction utilisés de cette approche classique sont ceux du document OACI n° 8168 volume 2 en vigueur, Partie II, Section 2, Chap 6).

Titre III

CRITÈRES D'ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES D'APPROCHE, D'ATTENTE ET DE DÉPART AUX INSTRUMENTS POUR AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAINEMENT

III.1 PRÉAMBULE

Pour les avions de combat et d'entraînement, les critères de construction des procédures sont ceux du recueil PRO, à l'exception de ceux définis dans l'AATCP-1 et, concernant les procédures satellitaires, de la documentation de l'aviation civile internationale.

Les critères qui diffèrent des différentes réglementations civiles ou internationales figurent dans les annexes de la présente instruction.

III.2 DÉPART AUX INSTRUMENTS

Les dispositions du recueil PRO sont applicables, à l'exception des positions verticales qui seront spécifiées en hauteur par rapport au seuil de la piste de décollage et des valeurs exprimées dans le tableau ci-dessous.

	Départ en ligne droite ou omnidirectionnel	Départ avec virage
VI Mini (en Kts)	SANS OBJET	250
VI Maxi (en Kts)	SANS OBJET	350
Pente Mini	8,75 % (1)	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	30 m	
Vent	France (Règle générale. Pour les règles particulières, voir Recueil PRO)	

(1) : Correspond à la pente de calcul de la procédure (PDG). Pente de montée publiée mesurée à partir de l'origine de l'OIS (Obstacle Information Surface) (5 m (16 ft) au-dessus de la DER). Si aucun obstacle ne perce l'OIS, la PDG est la pente de l'OIS (7,95 %) plus 0,8 % (8,75 %). La surface d'identification d'obstacles (OIS) est une surface inclinée utilisée pour identifier les obstacles dans l'aire de départ. Pour les départs directs, l'origine de l'OIS se trouve à 5 m (16 ft) au-dessus de l'extrémité départ de la piste (DER). (Réf : AATCP-1)

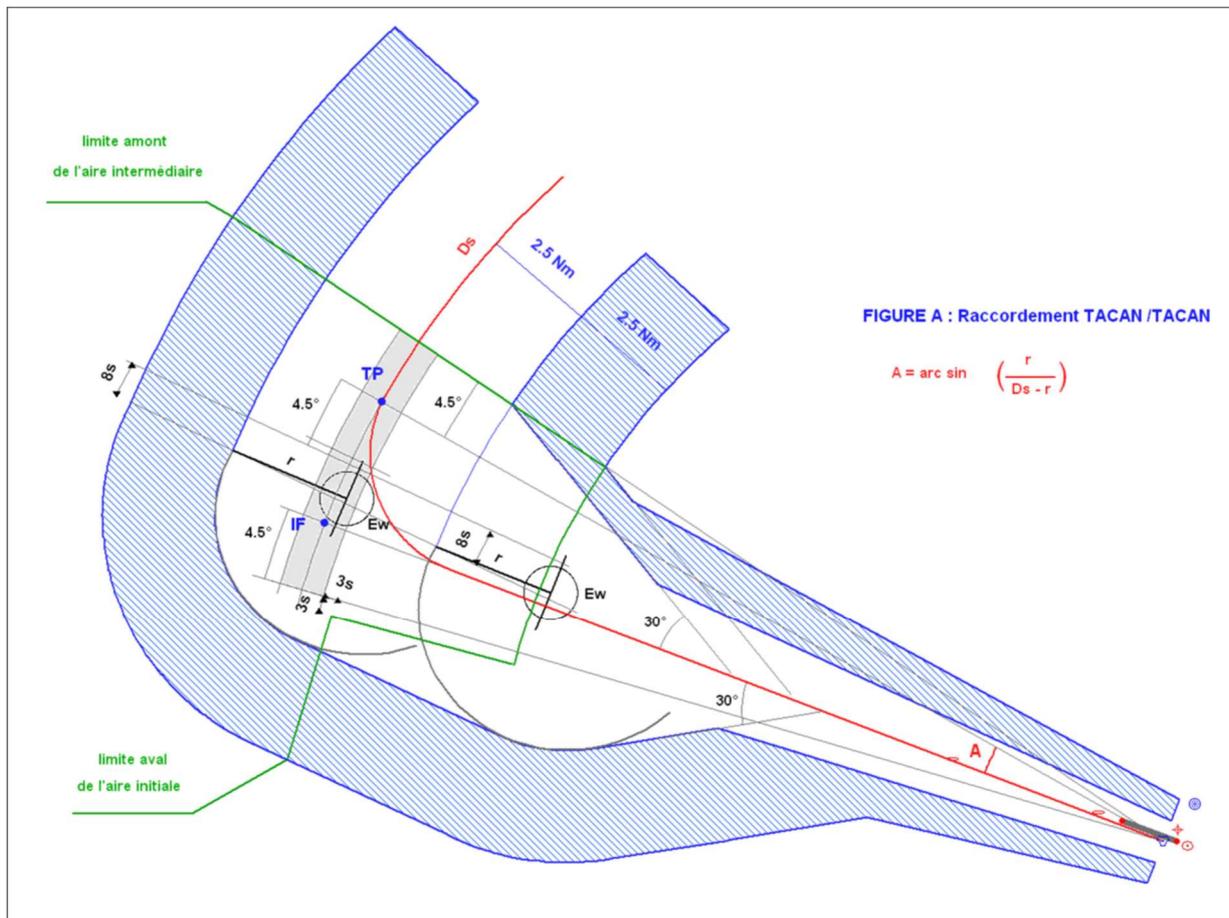


Figure 3.1

Note : pour la construction des spirales simplifiées, le rayon de virage servant de repère de positionnement de l'effet vent est reporté à partir de la tolérance aval du TP en direction du centre du virage, à savoir le TACAN.

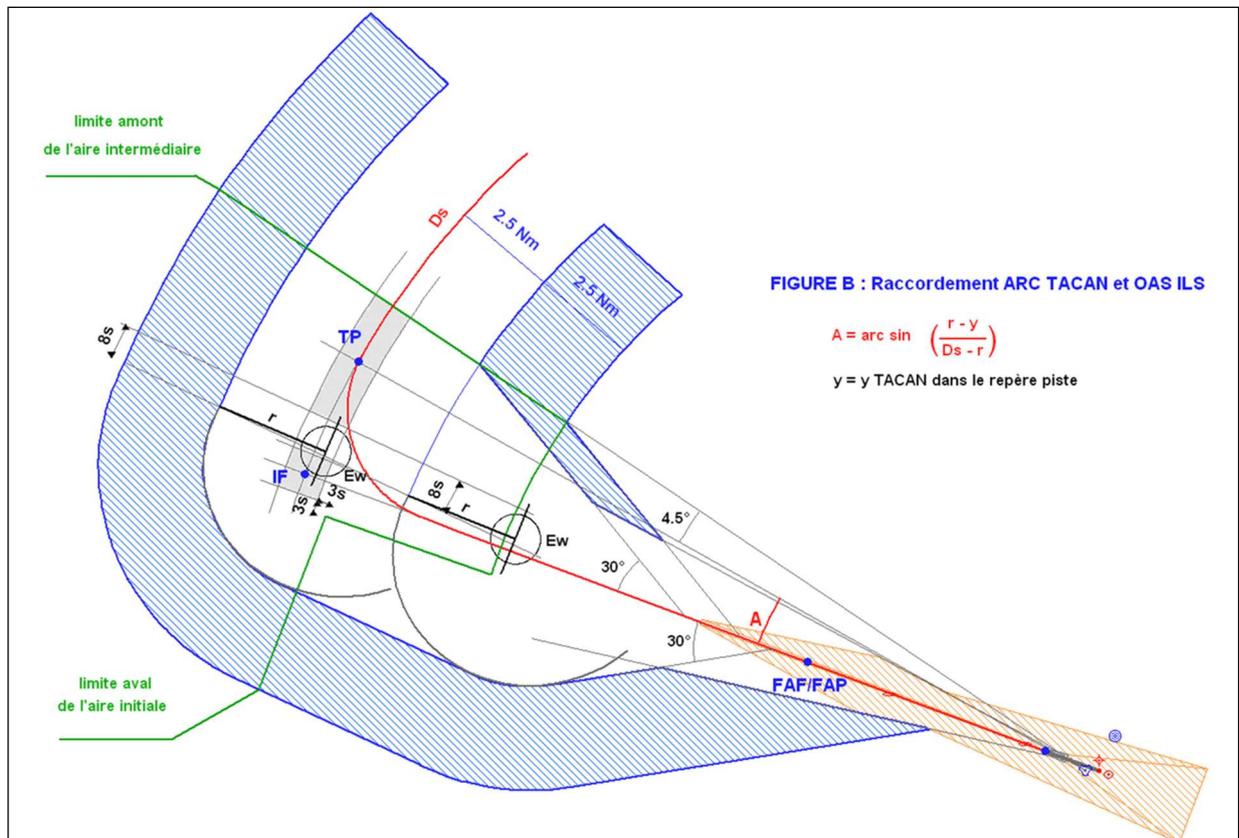


Figure 3.2

Note : pour la construction des spirales simplifiées, le rayon de virage servant de repère de positionnement de l'effet vent est reporté à partir de la tolérance aval du TP en direction du centre du virage, à savoir le TACAN.

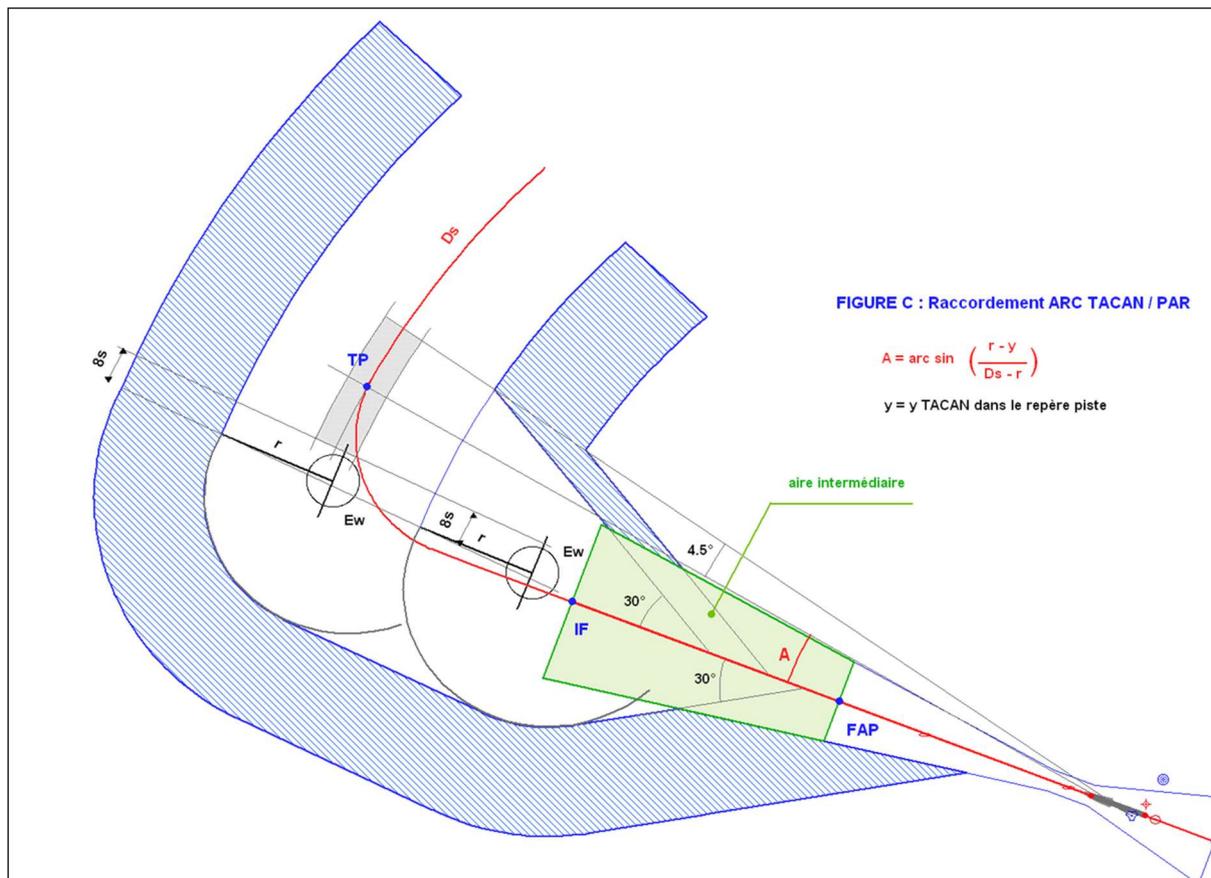
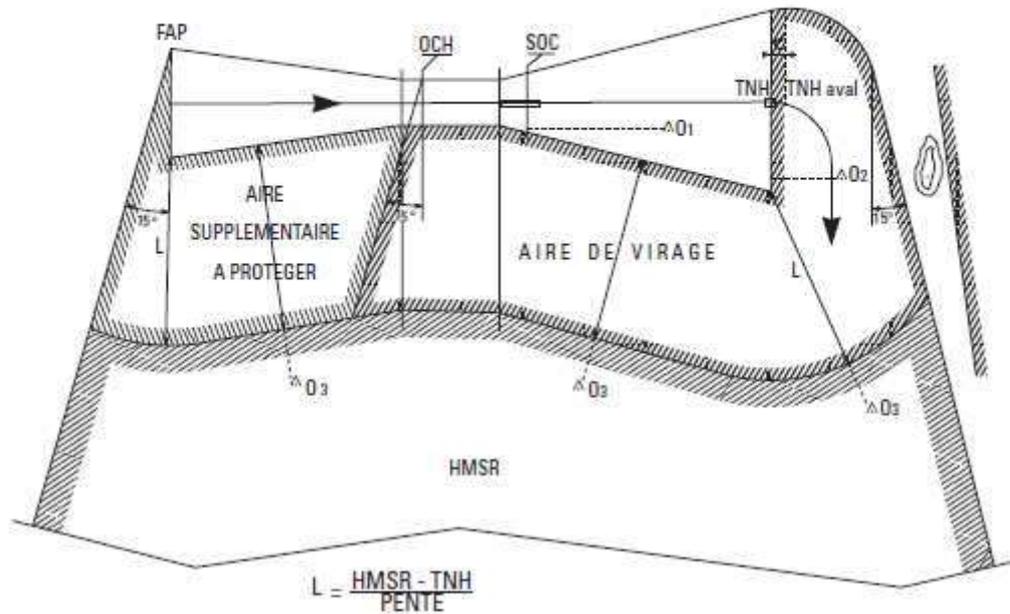


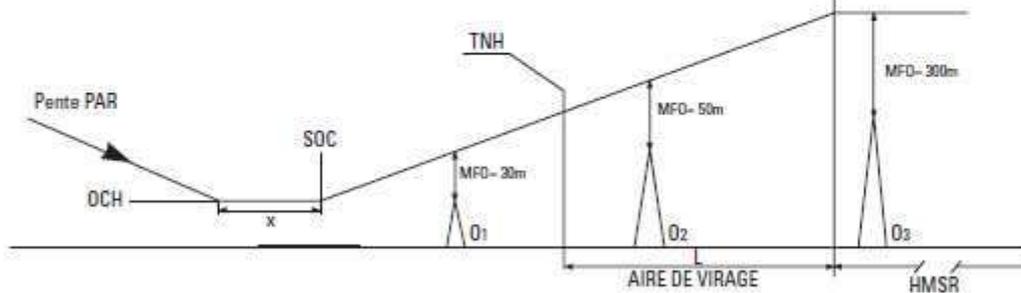
Figure 3.3

Note : pour la construction des spirales simplifiées, le rayon de virage servant de repère de positionnement de l'effet vent est reporté à partir de la tolérance aval du TP en direction du centre du virage, à savoir le TACAN.

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



HMSR déterminant la largeur L des deux aires de protection



NEUTRALISATION DES OBSTACLES

2009

Figure 3.4

Titre IV

ÉTABLISSEMENT DES PROCÉDURES DE NAVIGATION FONDÉES SUR LES PERFORMANCES

IV.1 CONCEPT PBN

IV.1.1 Généralités

Dans le concept de PBN (performance based navigation), il est spécifié que les exigences en matière de performances des systèmes RNAV (area navigation) et RNP (required navigation performance) de bord sont définies sous forme de conditions de précision, d'intégrité, de continuité et de fonctionnalité nécessaires pour les vols envisagés dans le contexte d'un concept d'espace aérien particulier. On passe d'une navigation fondée sur les signaux de capteurs à une navigation fondée sur les performances, ce qui constitue un changement radical. Les exigences en matière de performances sont établies par des « spécifications de navigation », qui précisent également le choix des capteurs et de l'équipement de navigation permettant de respecter ces exigences.

Toute opération PBN comprend deux aspects fondamentaux :

- les exigences énoncées dans la spécification de navigation appropriée ;
- l'infrastructure d'aide à la navigation, au sol et dans l'espace, permettant que le système fonctionne.

Une spécification de navigation est un ensemble de conditions à remplir par les aéronefs et les équipages de conduite pour permettre une application de navigation à l'intérieur d'un concept d'espace aérien défini. La spécification de navigation définit les performances requises du système RNAV ou RNP ainsi que tous besoins fonctionnels de navigation.

Une application de navigation représente la mise en pratique d'une spécification de navigation, dans un contexte d'infrastructure d'aides à la navigation (au sol et dans l'espace), à des routes ATS, à des procédures d'approche aux instruments ou à un volume d'espace aérien défini, en conformité avec le concept d'espace aérien. Une application RNP correspond donc à une spécification RNP. De même, une application RNAV correspond à une spécification RNAV.

La navigation fondée sur la performance permet le vol sur n'importe quelle trajectoire voulue à l'aide d'un calculateur qui détermine automatiquement la position en utilisant les informations des capteurs de navigation. En fonction de la spécification de navigation, divers capteurs ou combinaisons de capteurs sont possibles. A partir d'un certain niveau d'exigences, seul le GNSS répond aux critères.

Un GNSS est un système de navigation par satellites, le GPS est un GNSS. Des systèmes de renforcement par satellites (SBAS) ou locaux au sol (GBAS) sont en service et continuent de se développer, ils sont nécessaires pour les approches RNP de catégorie 1.

Dans l'ensemble de ce chapitre :

- l'expression GNSS désigne les récepteurs mais pas les systèmes de renforcement, qui sont précisés si besoin (SBAS, GBAS).
- l'expression procédures RNAV désigne l'ensemble des procédures PBN prises en compte dans ce chapitre (SID et STAR, approches aux instruments).

IV.1.2 Spécifications de navigation

Il y a deux types de spécifications de navigation :

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

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 principales spécifications de navigation fondée sur la performance mises en application en Europe sont les suivantes :

- **RNAV 5** – utilisée pour appuyer des opérations PBN en route.

Note : la spécification de navigation RNAV 5 remplace la spécification B-RNAV anciennement mise en oeuvre.

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

Note : la spécification de navigation RNAV 1 remplace la spécification P-RNAV anciennement mise en oeuvre.

- **RNP 1 (de base)** – utilisée pour appuyer des opérations PBN 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 0,3** – utilisée pour appuyer les opérations PBN d'hélicoptères dans toutes les phases de vol, sauf l'approche finale.
- **RNP APCH** – utilisée pour les approches de non précision (minimums LNAV et LNAV/VNAV) ainsi que pour les approches de précision de catégorie 1 (minimums LPV).
- **RNP (AR) APCH** – utilisée pour appuyer des approches RNP avec segment d'approche finale à RNP 0,3 ou moins, constituées de segments rectilignes et/ou de segments à rayon fixe. Procédures développées sur les terrains où il existe des obstacles gênants ou aux conditions de séparation de trafic particulières (densité notamment).

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

Les capteurs ou combinaisons de capteurs de navigation utilisables pour ces spécifications sont les suivants :

	GNSS	IRS ou INS	DME/DME	DME/DME/IRU	VOR/DME
RNAV 5	O	O	O	O	O
RNAV 1	O		O	O	
RNP 1	R		O	O	
RNP APCH (LNAV, LNAV/VNAV)	R				
RNP APCH (LPV)	R + SBAS				
RNP AR APCH	R	O			
RNP 0,3 (hélicoptères)	R				

« R » = requis - « O » = optionnel

IV.1.3 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 IV.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).

IV.2 AVIONS CONVENTIONNELS ET HÉLICOPTÈRES

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 recueil PRO.

Pour ces critères de construction, le TACAN est pris en compte comme le VOR/DME dans l'infrastructure d'aides à la navigation au sol utilisables pour les opérations PBN pour lesquelles ce moyen est acceptable.

Ainsi, il est considéré que le positionnement automatique à l'aide de VOR/DME (RNAV 5) est possible avec le TACAN et que le positionnement DME/DME (RNAV 5, RNAV 1) est possible soit avec des DME, soit avec des TACAN, soit avec une combinaison des deux.

IV.2.1 Codage des bases de données de navigation

Toutes les données de navigation utilisées par un système PBN 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'aéronautique a élaboré le concept de « parcours et extrémité » (*path terminator*) pour les procédures de région terminale.

Les codes associés à ce concept « parcours et extrémité » sont définis dans le recueil PRO conformément aux dispositions fixées à l'arrêté du 04 octobre 2017 modifié. 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 le recueil PRO partie 3, section 2, chapitre 5.

IV.3 AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAÎNEMENT

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 aux spécifications définies par l'OACI pour les opérations PBN en TMA et en approche. 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 en annexe de la présente instruction.

Les critères spécifiques de construction des trajectoires et de leur volume de protection sont définis dans l'annexe 1 du présent titre.

IV.3.1 Equipement de bord requis

Les équipements requis sont décrits dans l'instruction n° 1650/DSAÉ/DIRCAM.

IV.3.2 Identification des repères

Chaque repère est déterminé sous la forme d'un point de cheminement défini par ses coordonnées (latitude, longitude exprimées en coordonnées WGS84).

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 de début de descente – FAF ;
- 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 :

- il faut utiliser le moins possible de points de cheminement dans l'élaboration des procédures ;
- les restrictions d'altitude et de vitesse sont prescrites seulement lorsque des avantages opérationnels sont escomptés ;
- 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.

IV.3.3 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 0,3 NM 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).

ANNEXE 1 : CRITÈRES DE CONCEPTION INS-GNSS

I.1 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.

Pour ces critères, il est considéré que le positionnement à l'INS-GNSS est utilisé par les aéronefs de combat dans les phases en route, en TMA et en approche aux instruments en substitution au positionnement à l'aide des systèmes prévus dans les spécifications de navigation suivantes, auxquelles ils ne répondent pas dans l'ensemble (excepté RNAV 5 pour certains) :

- RNAV 5 ;
- RNAV 1 ;
- RNP 1 de base ;
- RNP APCH.

I.2 XTT, ATT et demi largeur d'aire

I.2.1 XTT et ATT⁸ pour spécifications de navigation RNP

L'erreur totale du système (TSE) dépend de l'erreur d'estimation de la position (erreur SIS⁹ 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 :

- 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.
- 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 de 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 :

- $XTT = TSE$
- $ATT = 0,8.TSE$

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.

I.2.2 XTT et ATT pour spécifications de navigation RNAV

Lorsque la FTE indiquée dans une spécification RNAV excède la limite d'alarme du moniteur

⁸ XTT – tolérance d'écart latéral ; ATT – tolérance d'écart longitudinal

⁹ SIS – signal in space

d'intégrité (IMAL) du récepteur GNSS, la tolérance XTT est fondée sur la somme quadratique des erreurs composant la TSE :

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

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

$$\mathbf{ATT} = 0,8 \cdot \mathbf{XTT}$$

I.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 :

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

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	0,95	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

I.3 Longueur minimale d'un segment limité par deux points de cheminement

I.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.

I.3.2 Détermination de la longueur minimale du segment INS-GNSS

I.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).

I.3.2.2 Tableaux de distances minimales de stabilisation

Les tableaux IV-1 et IV-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, Fig 4.1).

I.3.2.3 Détermination des vitesses indiquées et vraies

- Vitesses pour les procédures d'approche :
Utiliser les vitesses indiquées dans le tableau III.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.
- 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.

I.3.2.4 Choix de l'angle d'inclinaison latérale

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

I.3.2.5 Exemples

- Deux points de cheminement par le travers (Fig 4.2) :
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.
- Point de cheminement par le travers, puis à survoler (Fig 4.3) :

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 $A1 + 0 = A1$.

- Deux points de cheminement à survoler (Fig 4.4) :

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 $B1 + 0 = B1$.

- Point de cheminement à survoler, puis par le travers (Fig 4.5) :

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 $B1 + A2$.

I.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 %.

I.3.4 Détermination de la distance minimale de stabilisation

(Tableaux IV.1 et IV.2, figures 4.1 à 4.7 en fin du présent chapitre).

I.3.4.1 Point de cheminement à survoler

- 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.

- Modèle du virage au point de survol (Fig 4.6)

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 :

- $L1 = r1 \times \sin \theta$
- $L2 = r1 \times \cos \theta \times \text{tg } 30^\circ$
- $L3 = r1 [1/\sin 30^\circ - 2 \cos \theta / \sin 60^\circ]$ (distances et rayons en NM, V en kt)
- $L4 = r2 \text{ tg } 30^\circ$
- $L5 = c \times V/3600$

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.

I.3.4.2 Point de cheminement par le travers

- Modèle du virage au point de cheminement par le travers (Fig 4.7)

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 . 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 : $L1 = r \times \text{tg}(\theta/2)$
- $L2$ 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 : $L2 = c \times V/3600$ (distances et rayons en NM, V en kt)

où :

- $c = 5$ secondes de temps d'établissement de l'inclinaison latérale $r =$ rayon de virage
- $\theta =$ angle de virage.

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

Tableau IV.1 Distance minimale de stabilisation (NM) associée à un point de cheminement par le travers (inclinaison latérale 30°)*

* 30° ou 3°/s

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

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

*Tableau IV.2 Distance minimale de stabilisation (NM) associée à un point de cheminement à survoler (inclinaison latérale 30°)**

* 30° ou 3°/s

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

1.3.4.3 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]

I.4 Protection des virages et évaluation des obstacles

I.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 de cette annexe. Les critères généraux s'appliquent tels qu'ils sont développés ou modifiés par les critères du présent chapitre.

I.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.

I.4.1.2 Méthode 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.

- 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 :

- les virages de plus de 30° à un IAF ou un IF ;
- les virages de plus de 10° au FAF ;
- 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 :

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

- Virage suivant un rayon jusqu'à un repère (virage RF)

Réservé

I.4.2 Méthode d'arcs circulaires

I.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.

I.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 tracés 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.

I.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.

I.4.3 Méthode de spirale de vent/spirales simplifiées

I.4.3.1 Protection de la limite extérieure de virage

- 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.

- 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.

- 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.

I.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/secondaire 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/secondaire du parcours précédent (au point de virage amont) se situe à l'extérieur de l'aire primaire/secondaire du parcours suivant, le bord aire primaire/aire secondaire 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 secondaire.

I.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 = $r \cdot \tan A/2$;

- pour la détermination du point de virage aval :

distance de mise en virage = $\text{Min} [r \cdot \tan A/2, r]$;

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

I.4.4 Virage RF

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

I.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 (Fig.4.8).
- 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.
- 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 : **$MA/H = (0,15 \cdot d_o + MFO)$**

Avec :

- MA/H = altitude/hauteur minimale de franchissement d'obstacles du segment précédent le point de cheminement par le travers ;

- do = 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.

I.5 Construction des procédures INS-GNSS avec configuration en Y ou en T

I.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.

I.5.2 Segment d'approche initiale

I.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.

I.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 les III^{ème} et IV^{ème} Parties du recueil PRO pour les valeurs des distances de stabilisation).

1.5.2.3 Pente de descente

Voir partie I, Section 4, chapitre 3 – 3.3.5 du recueil PRO ; de plus, la pente de descente est fondée sur la distance de trajectoire (TRD) la plus courte possible pour la catégorie d'aéronefs les plus rapides, et non sur la longueur du segment.

1.5.2.4 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.

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

Avec :

- 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°

1.5.2.5 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.

1.5.2.6 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.

1.5.2.7 Attente

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

1.5.2.8 Segment d'approche intermédiaire

1.5.2.8.1 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°.

1.5.2.8.2 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 3 NM + distance de stabilisation pour permettre à l'aéronef de se stabiliser avant le FAF.

1.5.2.8.3 Pente de descente

Les critères généraux de la Partie I, Section 4, Chapitre 4 - 4.3.3.2 du recueil PRO s'appliquent. Lorsqu'une descente est nécessaire, la pente de descente est calculée en fonction de la distance de trajectoire la plus courte possible pour la catégorie d'aéronefs les plus rapides, et non en fonction de la

longueur du segment. (Pour le calcul de la TRD, voir §3.2.4).

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°).

I.5.2.9 Segment d'approche finale

I.5.2.9.1 Alignement

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

I.5.2.9.2 Longueur

- Minimum : 3 NM
- Optimum : 5 NM
- Maximum : 10 NM

I.5.2.9.3 Pente de descente

Voir Partie I, Section 4, Chapitre 5 - 5.3 du recueil PRO et voir critères correspondant au type de procédure RNAV.

I.5.2.10 Segment d'approche interrompue

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

I.6 Altitude /hauteur d'arrivée en région terminale

I.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.

I.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 droite. 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.

I.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.

I.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 qu'au sein d'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.

I.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.

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

Tableau IV-3 Définitions de point de virage amont et point de virage aval

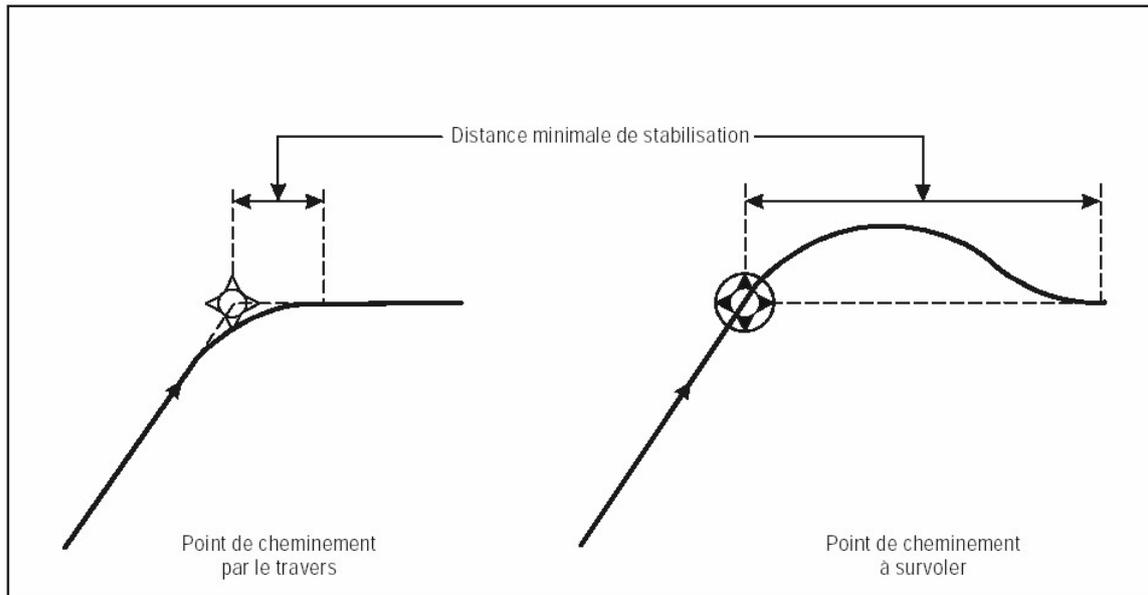


Figure 4.1 Détermination de la distance minimale de stabilisation

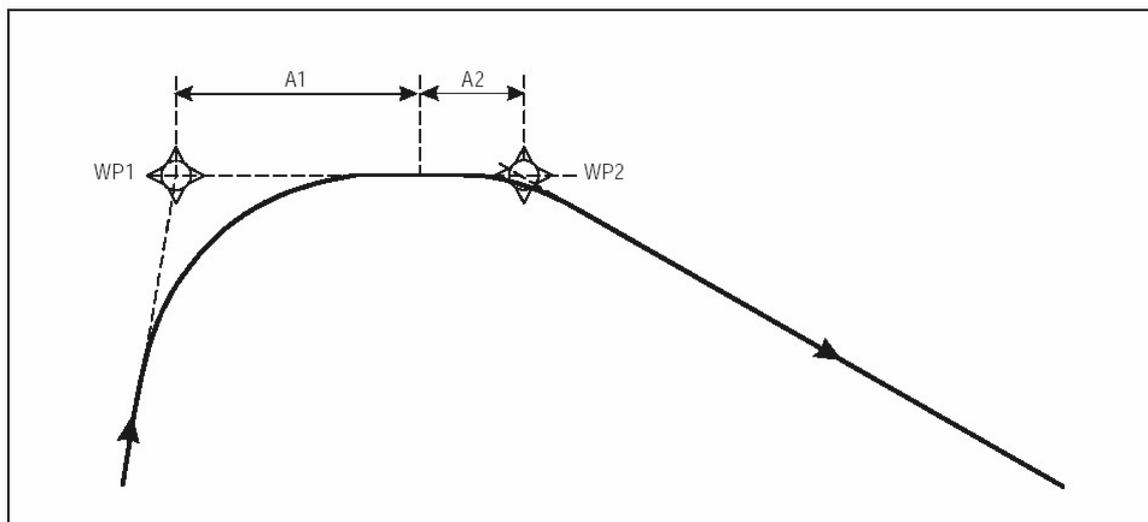


Figure 4.2 Deux points de cheminement par le travers

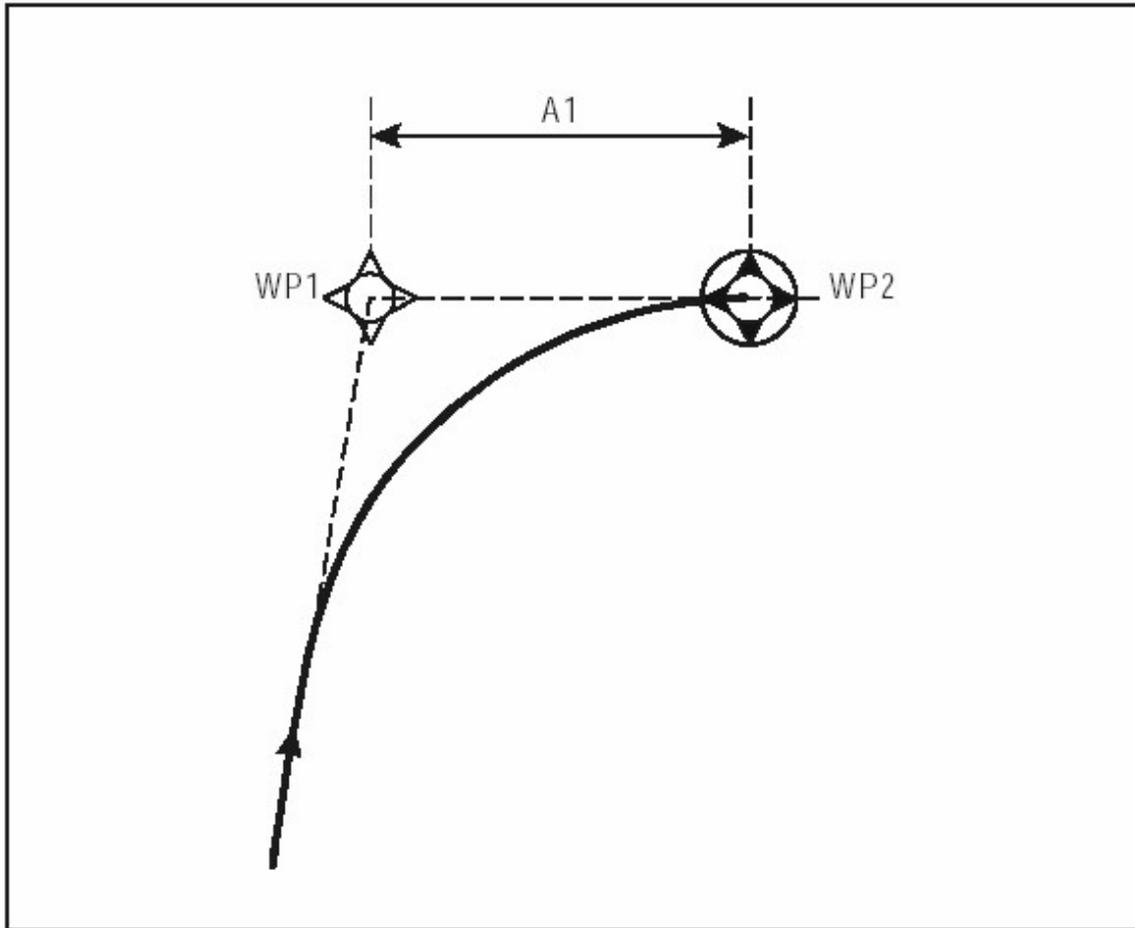


Figure 4.3 Point de cheminement par le travers, puis point de cheminement à survoler

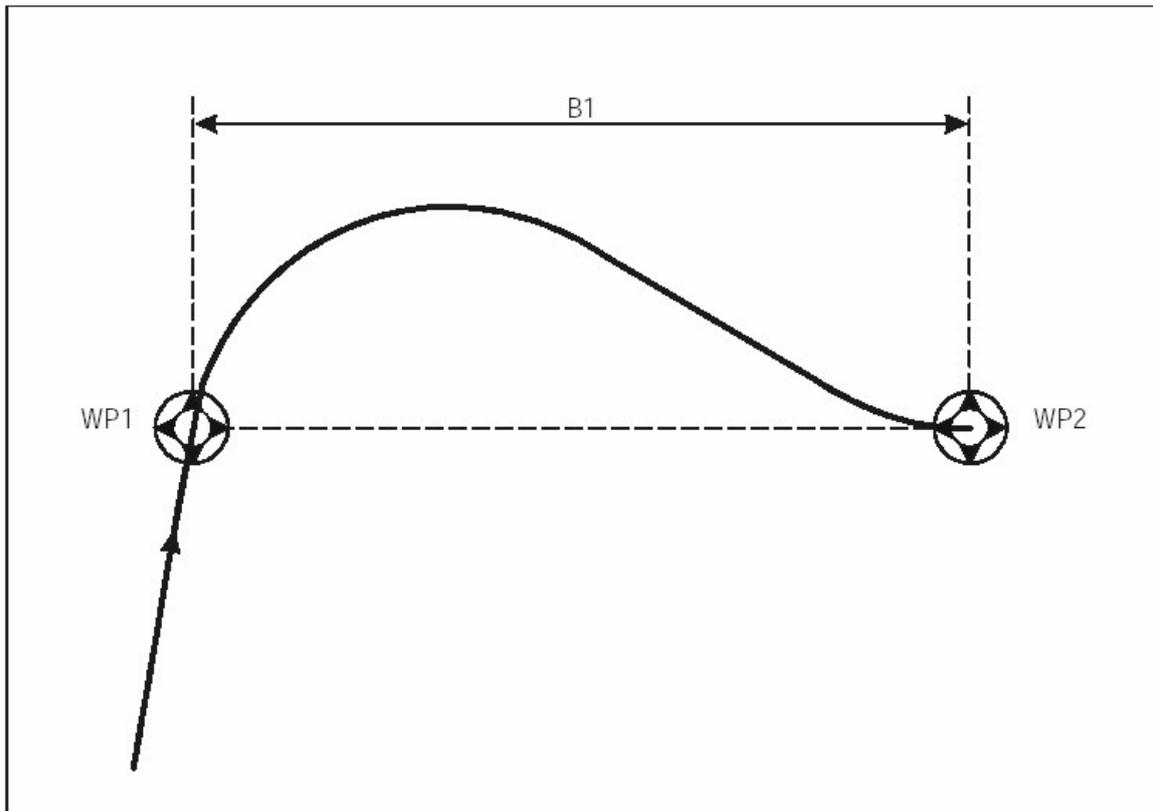


Figure 4.4 Deux points de cheminement à survoler

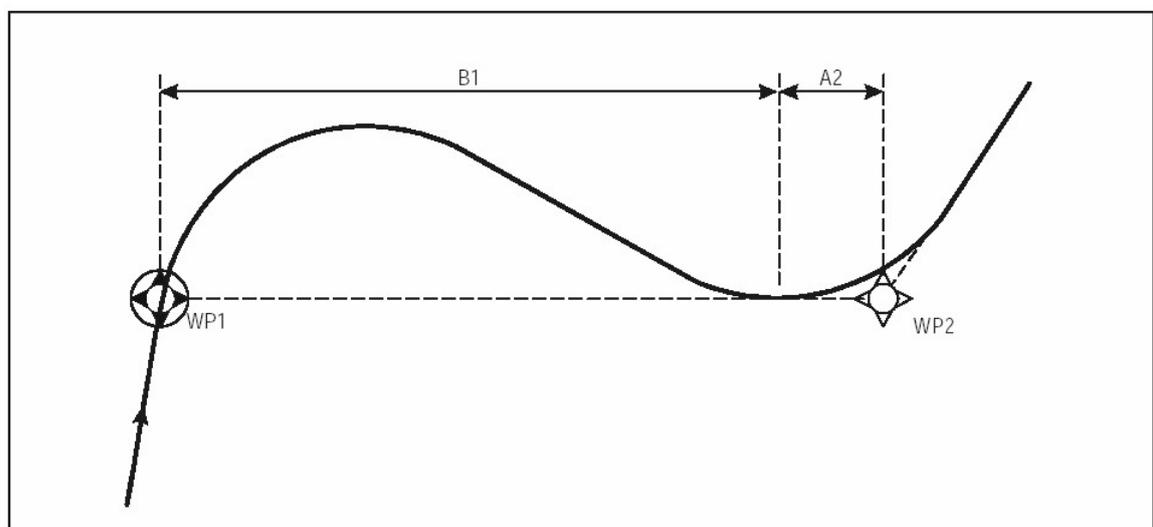


Figure 4.5 Point de cheminement à survoler, puis point de cheminement par le travers

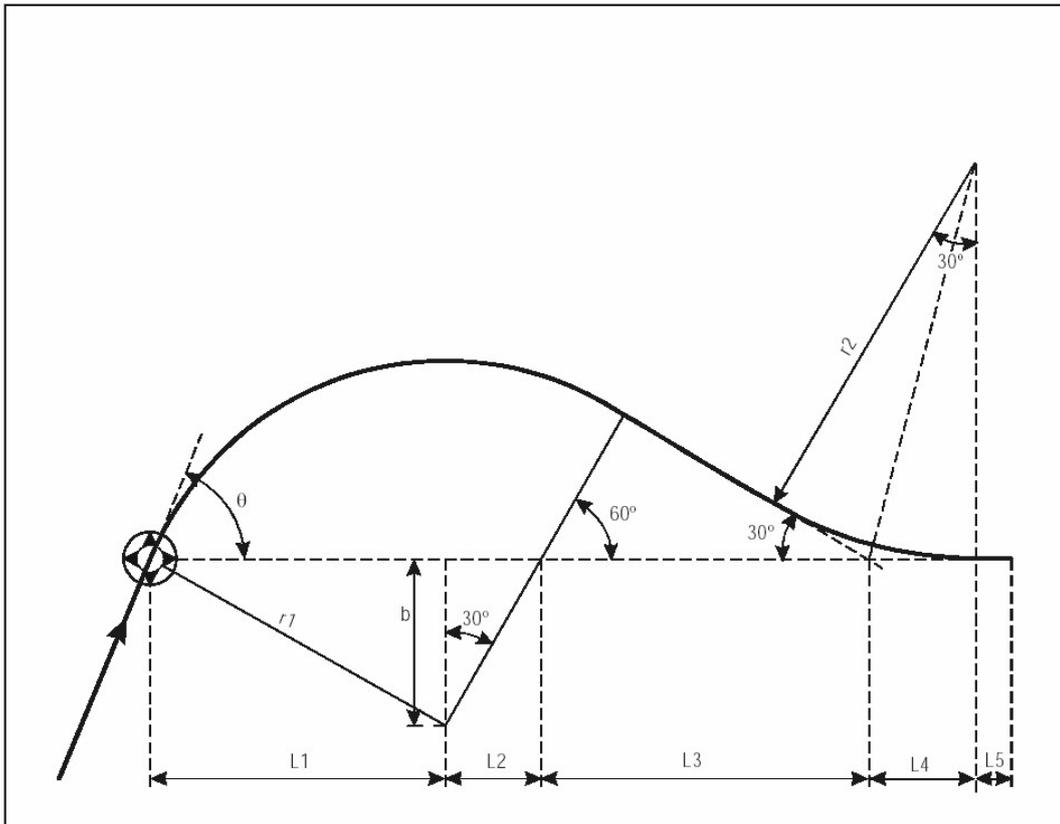


Figure 4.6 distance minimale de stabilisation – point de cheminement à survoler

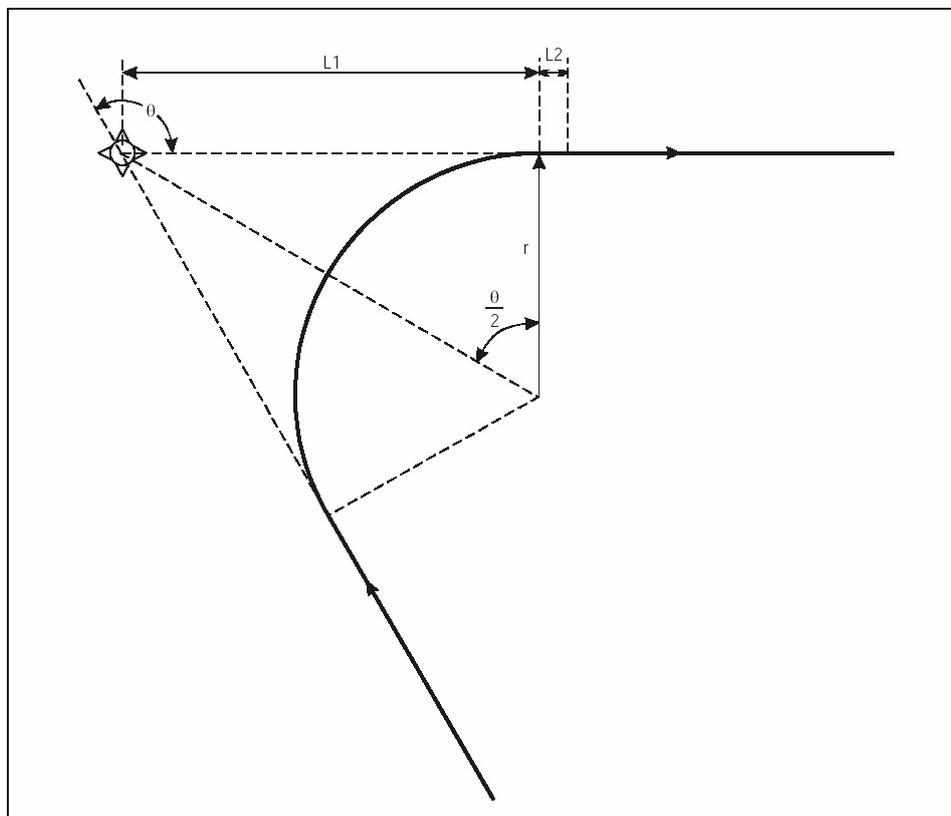


Figure 4.7 Distance minimale de stabilisation – point de cheminement par le travers

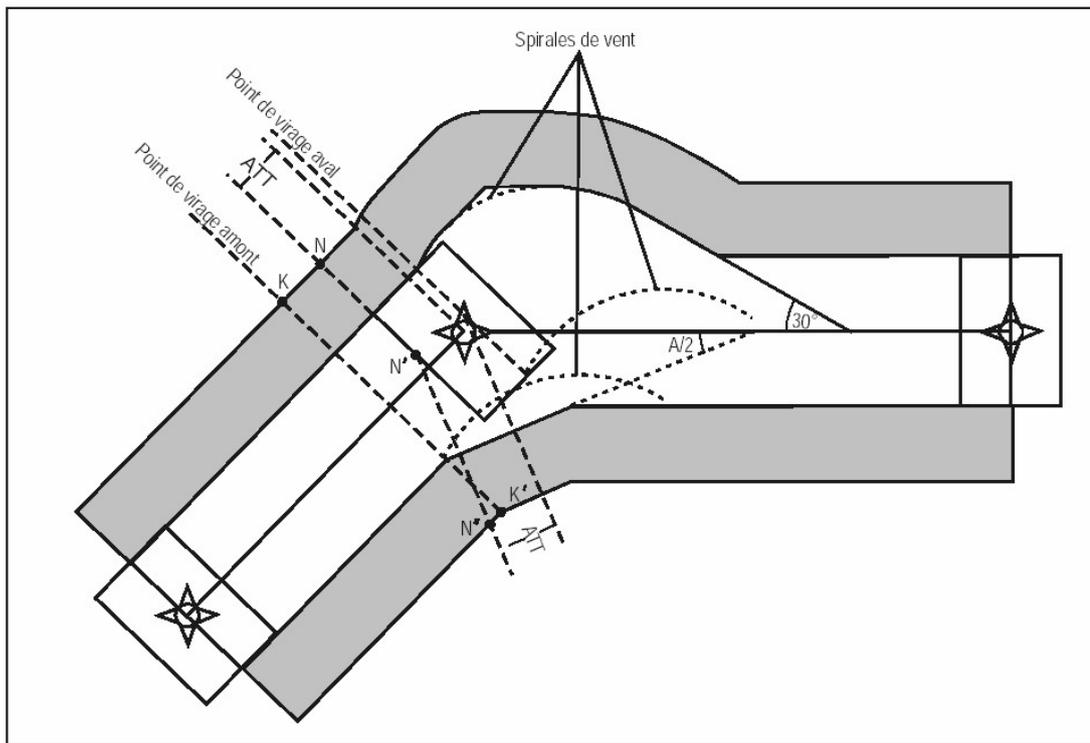


Figure 4.8 Ligne NN'N'' – Virage par le travers avec angle inférieur ou égale à 90°

INTENTIONNELLEMENT BLANC

Titre V

PROCÉDURES D'APPROCHE ET DE DÉPART AUX INSTRUMENTS POUR HÉLICOPTÈRES

V.1 CRITÈRES GÉNÉRAUX

Pour les hélicoptères, les critères de construction des procédures sont ceux issus du recueil PRO à l'exception de ceux définis ci-après.

V.1.1 Vitesses

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 INTERMÉDIAIRE FINALE
70	130	60	130	90	90

V.1.2 Segment d'approche finale classique

V.1.2.1 Pente de descente

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

V.1.2.2 Marge de franchissement d'obstacles - Altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H)

OCHh pour une approche directe :

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

V.1.3 Segment d'approche finale de précision

V.1.3.1 Finale ILS

Idem recueil PRO.

V.1.3.2 Finale PAR

Rédaction réservée

V.1.3.2.1 Le segment d'acquisition visuel (SAV)

Avec l'accord de leur autorité d'emploi, un PSCAM ou un exploitant peut demander à bénéficier de procédures exploitant PAR avec SAV. Ce dernier permet d'augmenter la probabilité d'acquiescer les références visuelles indispensables à l'atterrissage.

Le SAV commence lorsque l'hélicoptère passe la HAT (figure 5.2) et se termine au plus tard à la verticale du point d'impact théorique (I).

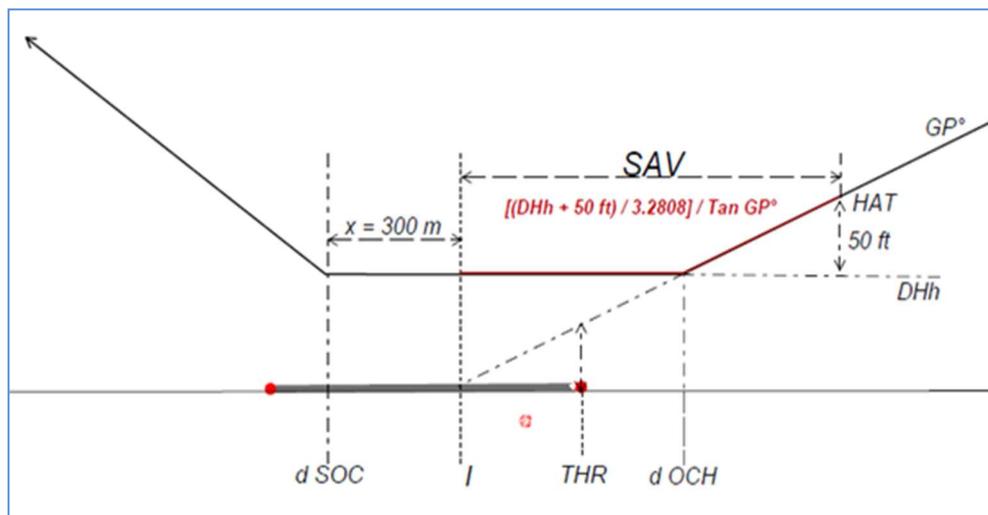


Figure 5.2

Le guidage en azimut est effectué pendant toute la durée du SAV et autant que faire se peut jusqu'à la perte de guidage radar. Le pilote est responsable de la tenue du palier à la DHh.

- HAT : DHh + 50 ft
- SAV : $(HAT / 3.2808) / \tan \text{ pente (en degré)}$
- Transition : 300 m avec SAV
- Pente API : 5 %

Détermination de l'OCHh :

- En finale sous le SAV et sous la transition : HLh = 20 m
- OCHf = hauteur de l'obstacle + 20 m
- En API : idem recueil PRO

Détermination de la DHh :

La hauteur de décision est égale à la plus élevée des 2 valeurs suivantes :

- OCHh arrondie aux 10 ft supérieur
- 150 ft

V.1.4 Segment 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.

V.1.5 Manoeuvre à vue imposée (VPT)

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

V.1.6 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 en limitant son contour à une parallèle à l'axe de piste située à une distance de 0,5 NM.

ANNEXE 1 : CRITÈRES PAR HÉLICOPTÈRES FORTE PENTE

I.1 Généralités

En partant du principe qu'il n'existe pas de différences de performances entre les hélicoptères de la défense et ceux de l'aviation civile, les critères de construction de procédures PAR avec une pente supérieure à 3,5° s'appuient à la fois sur les critères existant pour les Pins LPV pour ce qui concerne les pentes minimales et maximales et sur le principe de majoration de la HL (height lost) de l'ILS pour le traitement des obstacles.

I.1.1 Critères généraux

- Maintien du volume de traitement, celui-ci ne dépendant pas de l'exploitant mais du moyen utilisé.
- Segment de finale aligné sur l'axe de piste (finale de précision)
- Segment d'intermédiaire minimum : 1 Nm (optimum 2 Nm)
- Vi finale minimale : 60 Kt
- Vi finale maximale : 100 Kt. Possibilité 130 kt max avec le NH90.
- Pente minimale de finale : 2.5° / 4.4% (pente minimale finale de précision)
- Pente maximale de finale : 6° / 10.5% (Vi max 70 Kt si la pente est supérieure à 10%)
- Rdh nominale : 10.7 m

I.1.2 Traitement des obstacles

Le principe de traitement des obstacles est identique à celui utilisé pour une procédure PAR avec une pente inférieure ou égale à 3,5°.

- HL avec altimètre barométrique : 35 m (115 ft)
- HL radioaltimètre : 8 m (25 ft)
- Augmentation de la HL : majoration de la HL de 5% HL radio par tranche de 0.1° au-dessus de 3.2°
- Tolérance de transition : 5 seconde à Vi max de finale, à ATI +15°, à l'altitude de l'aérodrome, augmenté d'une composante de vent arrière de 10 Kt
- Pente minimale d'API : 4.2%

INTENTIONNELLEMENT BLANC

Titre VI

SÉPARATION STRATÉGIQUE 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 à la partie V du recueil PRO.

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 :

- 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.
- 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.

Note : ces règles de séparation ne s'appliquent pas aux circuits d'attente, dont l'aire de base et les aires de protection des entrées sont obligatoirement contenues à l'intérieur de l'espace aérien dévolu à l'aérodrome.

Titre VII

DÉTERMINATION DES MINIMUMS OPÉRATIONNELS D'AÉRODROME

VII.1 GÉNÉRALITÉS

VII.1.1 Minimums opérationnels d'aérodrome

La DIRCAM est chargée 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 des armées est affectataire unique ou principal, conformément aux normes fixées dans les chapitres VII.2 et VII.3 du présent titre.

La section études procédures de la DIRCAM DIA est chargée de déterminer et de proposer au porteur de projet les minimas les plus bas admissibles en fonctions :

- des minimums liés aux différents systèmes (DH et MDH voir tableau VII.3) ;
- des différents types d'installation de balisage lumineux ;
- des obstacles.

Le porteur de projet, au vu de l'homologation de sa plateforme, détermine les minimums opérationnels d'aérodrome et les transmet à la DIRCAM/DIA pour publication. Ces minimums opérationnels d'aérodrome seront supérieurs ou égaux aux minimas les plus bas admissibles déterminés par la Section Études Procédures.

Pour les cas particuliers suivants, les minimums associés sont déterminés, après étude, par la DIRCAM/SEP et nécessitent l'approbation du DirCAM :

- les procédures établies sur des pistes (QFU) ne répondant pas aux dispositions de l'arrêté du 28 août 2003 précité (CHEA), pour la catégorie d'exploitation concernée ;
- les procédures dont la VSS, si elle est requise, est percée ;
- les procédures dont l'approche finale ou interrompue ne répond pas aux dispositions de la présente instruction ;
- les procédures avec des RDH hors normes ;
- les décollages sur les pistes en herbe.

VII.1.2 Minimums opérationnels d'exploitant d'aéronefs

Chaque exploitant d'aéronefs 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 d'aéronefs 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.

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 d'aéronefs. 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 des armées n'est pas affectataire unique ou principal. Ces valeurs ne peuvent pas être inférieures aux minimums opérationnels d'aérodrome publiés dans la documentation aéronautique. Lorsque la technique CDFA n'est pas utilisée pour les approches classiques, une majoration de la RVR de 200 m pour les catégories A et B et de 400 m pour les catégories C et D est appliquée.

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'état concerné. Des minimums opérationnels inférieurs aux minimums opérationnels d'aérodrome ne peuvent être utilisés que s'ils ont été approuvés au préalable par l'état concerné.

VII.2 MINIMUMS OPÉRATIONNELS D'AÉRODROMES APPLICABLES AUX AVIONS CONVENTIONNELS ET AUX AVIONS DE COMBAT ET D'ENTRAÎNEMENT

VII.2.1 Classification des aéronefs

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 :

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

Tableau VII.1 – Catégories d'aéronefs

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.

VII.2.2 Minimums de décollage

VII.2.2.1 Généralités

Les minimums de décollage sont 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.

La détermination des minimums de décollage suppose l'existence, pour le QFU concerné, d'une procédure de départ aux instruments (ou de consignes recommandées) publiée(s) ou approuvée(s).

Les valeurs de RVR/VIS au décollage sont déterminées conformément au Tableau VII.2.

VII.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.

VII.2.2.3 RVR/VISIBILITÉ requise

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

Installations	RVR/VISIBILITÉ	
	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)

Tableau VII.2 - RVR / VISIBILITÉ au décollage

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

Note 2 : La valeur de RVR requise doit être obtenue pour l'ensemble des points de transmission de la RVR pertinents.

VII.2.2.4 Exceptions au paragraphe VII.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 (LVP) ;
- 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.

VII.2.3 Minimums système

Minimums du système	
Installations	DH/MDH la plus faible
ILS; GNSS/SBAS Cat 1 (LPV); GNSS/GBAS (GLS); PAR	200 ft
LOC (ILS sans GP) avec ou sans DME	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
GNSS (LNAV)	300 ft
GNSS/ APV-Baro-VNAV (LNAV-VNAV)	250 ft
GNSS/ APV-1 SBAS (LPV)	250 ft
VOR	300 ft
VOR/DME	250 ft
NDB	350 ft
NDB/DME	300 ft
INS-GNSS	350 ft
VDF	350 ft

Tableau VII.3 - Minimums du système

VII.2.4 Procédure d'approche de catégorie 1, APV et classique

VII.2.4.1 Procédure d'approche de catégorie I

Une procédure d'approche de catégorie I est une approche de précision aux instruments avec ILS, ou PAR, suivie d'un atterrissage, avec une hauteur de décision égale ou supérieure à 200 ft et une RVR d'au moins 550 m, sauf dérogation acceptée par l'autorité.

La valeur de la DH est au moins égale à la valeur de l'OCH de la procédure.

VII.2.4.2 Procédure d'approche classique

Une procédure d'approche classique est une approche aux instruments utilisant toute installation décrite dans le tableau VII.3 (minimums du système).

La valeur de la hauteur minimale de descente (MDH) est au moins égale à :

- la valeur de l'OCH de la procédure ;
- la valeur publiée dans le tableau VII.3 pour le type d'approche spécifié.

Note : les valeurs finales de DA, DH, MDA, MDH, sont arrondies à la dizaine de pieds supérieure.

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 m 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.

Sur les terrains dont l'affectataire unique ou principal est le Ministère des armées, la technique CDFA peut ne pas être utilisée et la majoration des RVR peut ne pas être appliquée sur décision des autorités d'emploi.

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 VII.3.

VII.2.4.3 Procédure d'approche avec guidage vertical (APV)

Une procédure APV est une approche aux instruments qui utilise les guidages latéral et vertical, mais ne répond pas aux critères établis pour les opérations d'approche et d'atterrissage de précision.

La valeur de la DH est au moins égale à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- la valeur de l'OCH de la procédure ;
- la valeur publiée dans le tableau n°VII.3 pour le type d'approche spécifié.

Les critères utilisés sont ceux du recueil PRO.

VII.2.4.4 Types d'installation

Dans le tableau VII.4, les différents types d'installation correspondent aux définitions suivantes :

Installations complètes : les installations complètes sont constituées des marques de piste, d'un balisage d'approche d'une longueur égale ou supérieure à 720 m, des feux de bordure de piste, des feux de seuil et des feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Installations intermédiaires : les installations intermédiaires sont constituées des marques de piste, d'un balisage d'approche d'une longueur comprise entre 420 m et 719 m, des feux de bordure de piste, des feux de seuil et des feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Installations de base : les installations de base sont constituées des marques de piste, d'un balisage d'approche d'une longueur comprise entre 210 m et 419 m, des feux de bordure de piste, des feux de seuil et des feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

Installations sans ligne d'approche : les installations sans ligne d'approche sont constituées des marques de piste, d'un balisage d'approche d'une longueur inférieure à 210 m ou d'aucun balisage d'approche, des feux de bordure de piste, des feux de seuil et des feux d'extrémité de piste. Les feux doivent être en fonctionnement.

VII.2.4.5 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 ;
- toute autre référence visuelle reconnue par l'autorité.

VII.2.4.6 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.

VII.2.4.7 Détermination des valeurs de RVR

a) RVR supérieure ou égale à 750 m

La détermination des valeurs de RVR repose sur l'utilisation conjointe des deux tableaux VII.4 et VII.5.

Dans un premier temps, pour chaque catégorie d'aéronefs, le tableau 4 est utilisé pour obtenir une première valeur de RVR. Trois cas se présentent alors :

- si la valeur de RVR obtenue est comprise entre les valeurs MNM et MAX déterminées à partir du tableau VII.5, cette valeur est publiée ;
- si la valeur de RVR obtenue est inférieure à la valeur MNM déterminée à partir du tableau VII.5, c'est la valeur MNM du tableau VII.5 qui doit être publiée ;
- si la valeur de RVR obtenue est supérieure à la valeur MAX déterminée à partir du tableau VII.5, c'est la valeur MAX du tableau VII.5 qui doit être publiée.

b) Utilisation du tableau VII.4 pour des RVR inférieures à 750 m

L'utilisation de RVR inférieures à 750 m n'est permise que pour les approches de précision. Il faut également que la condition « Installations complètes » soit remplie pour pouvoir utiliser ces valeurs.

Pour la détermination d'une RVR inférieure à 750 m, il est considéré que l'approche est réalisée en mode pilotage automatique (PA) ou à l'aide du directeur de vol (DV) ; le cas des valeurs de RVR inférieures à 750 m utilisables dans certaines conditions d'exploitation n'impliquant pas l'usage de PA ou de DV fera l'objet d'un avertissement dans les publications d'information aéronautiques.

c) Utilisation du tableau VII.5 pour des valeurs minimales et maximales de RVR

Conditions 1 :

- la pente d'approche finale est inférieure ou égale à 4,5° et l'axe d'approche finale forme avec l'axe de piste un angle inférieur ou égal à 15° (cat. A et B) ;
- la pente d'approche finale est inférieure ou égale à 3,77° et l'axe d'approche finale forme avec l'axe de piste un angle inférieur ou égal à 5° (cat. C, D).

Aux fins de l'utilisation du tableau VII.5 pour déterminer les minimums des approches classiques, une distinction est faite entre les approches respectant les conditions 2 définies ci-après et celles qui ne les respectent pas ou dont la DH ou la MDH est supérieure ou égale à 1 200 ft.

Conditions 2 :

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

égale à 8 NM.

La présente annexe considère que la technique d'approche finale en descente continue (CDFA) est utilisée, le cas d'une approche classique non réalisée en CDFA fera l'objet d'un avertissement dans les publications d'informations aéronautiques.

DH ou MDH (en pieds [ft])		RVR (mètres [m])				
		Installations complètes	Installations intermédiaires	Installations de base	Installations sans ligne d'approche	
		Voir VII.2.4.7.b pour RVR inférieures à 750 m				
200	-	210	550	750	1000	1200
211	-	220	550	800	1000	1200
221	-	230	550	800	1000	1200
231	-	240	550	800	1000	1200
241	-	250	550	800	1000	1300
251	-	260	600	800	1100	1300
261	-	280	600	900	1100	1300
281	-	300	650	900	1200	1400
301	-	320	700	1000	1200	1400
321	-	340	800	1100	1300	1500
341	-	360	900	1200	1400	1600
361	-	380	1000	1300	1500	1700
381	-	400	1100	1400	1600	1800
401	-	420	1200	1500	1700	1900
421	-	440	1300	1600	1800	2000
441	-	460	1400	1700	1900	2100
461	-	480	1500	1800	2000	2200
481	-	500	1500	1800	2100	2300
501	-	520	1600	1900	2100	2400
521	-	540	1700	2000	2200	2400
541	-	560	1800	2100	2300	2500
561	-	580	1900	2200	2400	2600
581	-	600	2000	2300	2500	2700
601	-	620	2100	2400	2600	2800
621	-	640	2200	2500	2700	2900
641	-	660	2300	2600	2800	3000
661	-	680	2400	2700	2900	3100
681	-	700	2500	2800	3000	3200
701	-	720	2600	2900	3100	3300

721	-	740	2700	3000	3200	3400
741	-	760	2700	3000	3300	3500
761	-	800	2900	3200	3400	3600
801	-	850	3100	3400	3600	3800
851	-	900	3300	3600	3800	4000
901	-	950	3600	3900	4100	4300
951	-	1000	3800	4100	4300	4500
1001	-	1100	4100	4400	4600	4900
1101	-	1200	4600	4900	5000	5000
1201 et plus	-		5000	5000	5000	5000

Tableau VII.4 - Valeurs de RVR, en fonction des DH ou MDH et selon le type d'installations

AIDES UTILISÉES conditions	RVR (en mètres [m])	CATÉGORIES D'AÉRONEFS			
		A	B	C	D
ILS, GBAS, PAR, APV (SBAS ou Baro/VNAV) (approches respectant les conditions 1)	MNM	Valeurs du tableau VII.4			
	MAX	1500	1500	2400	2400
ILS, GBAS, PAR, APV (SBAS ou Baro/VNAV) (approches ne respectant pas les conditions 1)	MNM	Valeurs du tableau VII.4			
	MAX				
NDB, NDB/DME, VOR, VOR/DME, LOC, LOC/DME, VDF, SRA, LNAV (approches respectant les conditions 2)	MNM	750	750	750	750
	MAX	1500	1500	2400	2400
NDB, NDB/DME, VOR, VOR/DME, LOC, LOC/DME, VDF, SRA, LNAV (approches ne respectant pas les conditions 2 ou avec DH ou MDH supérieure ou égale à 1 200 ft)	MNM	1000	1000	1200	1200
	MAX	Valeurs identiques aux valeurs minimales dessus ou valeurs du tableau VII.4, lorsqu'elles sont supérieures à la valeur minimale			
<i>Note</i> : voir paragraphe VII.2.3.7 c pour la définition des conditions 1 et des conditions 2.					

Tableau VII.5 - Valeurs maximales et minimales de RVR

Les valeurs ci-dessus reflètent soit la RVR transmise, soit la visibilité météo convertie (CMV) comme au paragraphe VII.2.5 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.

VII.2.4.8 Détermination des valeurs de RVR pour les manœuvres à vue libres ou imposées - avions conventionnels

Pour la catégorie d'aéronef concernée :

- la MDH doit être au moins égale à l'OCH de la procédure de manoeuvre à vue ainsi qu'à la valeur figurant dans le tableau VII.6 ;
- la VIS doit être au moins égale à la plus élevée des valeurs suivantes ;
 - la valeur figurant dans le tableau VII.6 ;

- la RVR établie sur la base des tableaux VII.3, VII.4 et VII.5 pour la procédure d'approche directe aux instruments associée.

	Catégorie d'aéronef			
	A	B	C	D
MDH (en pieds [ft])	400	500	600	700
VIS (en mètres [m])	1500	1600	2400	3600

Tableau VII.6 - MDH et VIS pour une manoeuvre avion conventionnel

VII.2.4.9 Détermination des valeurs de RVR pour les manoeuvres à vue libres ou imposées - avions de combat et d'entraînement

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

	Catégorie de l'avion		
	A et B	C	D
MDH (au dessus de l'altitude AD)	550 ft	600 ft	700 ft
Visibilité météo minimale	1600 m	2400 m	3600 m
Visibilité météo minimale (HPMA)	Voir AATCP-1		

Tableau VII.7 - Manoeuvres à vue libres avions de combat et d'entraînement

VII.2.5 Approche de précision - approches de catégorie II et approches de catégorie II hors normes (réservé exclusivement aux avions conventionnels)

VII.2.5.1 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, répondant aux exigences fixées au VII.2.4.2 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 1/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.

VII.2.5.2 RVR requise

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 :

Minimums de catégorie II		
Hauteur de décision	Couplage du pilote automatique/HUDLS jusqu'en dessous de laDH (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

Tableau VII.8 - RVR pour une approche de catégorie II et DH correspondante

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 :

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

Tableau VII.9 - RVR pour une approche de catégorie II hors normes et balisage d'approche

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.

VII.2.6 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 :

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 susmentionné	1	1,5
Pas de balisage.	1	Non applicable

Tableau VII.10 - Conversion de la visibilité en RVR

VII.3 MINIMUMS OPÉRATIONNELS D'AÉRODROME APPLICABLES AUX HELICOPTÈRES

Avertissements :

- Le présent chapitre s'applique également aux hélistations.
- Les hélicoptères constituent la catégorie H.
- Sur les aérodromes des armées 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.

VII.3.1 Minimums de décollage

VII.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.

VII.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.

VII.3.1.3 RVR / visibilité requise

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 de piste.	200 m
Piste/FATO feux de bordure et d'axe de piste, RVR multiple.	150 m
Aérodrome sans procédure de départ aux instruments.	800 m

Tableau VII.11 - RVR / VISIBILITE

VII.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.

VII.3.2 Approches classiques

VII.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 VII.3 - Minimums du système.

VII.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 VII.12.

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

Tableau VII.12 - Minimums d'approche classique

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 m 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 m 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.

VII.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 d'aéronefs.

VII.3.3 Approche de précision de catégorie I

VII.3.3.1 Généralités

Une opération de catégorie I "hélicoptères" est une approche de précision aux instruments utilisant un ILS, 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 500 m.

VII.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 VII.13.

BalisageDH	Installation complète (Note 1)	Installation intermédiaire (Note 2)	Installation de base (Note 3)	Pas de balisage lumineux d'approche (Note 4)
200 ft	500 m	600 m	700 m	1 000 m
201 à 250 ft	550 m	650 m	750 m	1 000m
251 à 300 ft	600 m	700 m	800 m	1 000 m
301 ft et plus	750 m	800 m	900 m	1 000 m

Tableau VII.13 - Minimums pour une approche de précision de catégorie I (Notes 5 et 6)

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 m 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 m 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. $\text{RVR} = (12 - \text{RDH}) / \text{tangente angle de descente}$, et arrondie à la dizaine de mètres supérieure.

Note 6 : Les surfaces OAS de catégorie I étant limitées à une hauteur maximale de 1 000 ft, les approches de précision comportant une hauteur de décision supérieure à 1 000 ft font l'objet d'une étude particulière de RVR de la part de la DIRCAM.

VII.3.4 Approche de précision de catégorie II

Rédaction réservée.

VII.3.5 Approche de précision avec secteur d'acquisition visuelle (SAV)

Voir le paragraphe V.1.4.2.1 de la présente instruction.

VII.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

VII.3.7 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 VII.14 doit être utilisé.

Éléments 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

Tableau VII.14 - Conversion de la visibilité en RVR

VII.4 EQUIPEMENT EN PANNE OU DÉGRADÉ, EFFETS SUR LES MINIMUMS D'ATTERRISSAGE**VII.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 les tableaux ci-après.

VII.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.

VII.4.2.1 RVR

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

VII.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.

Equipement en panne ou en mode dégradé (note 1)	Effets sur les minimums d'atterrissage				
	Catégorie III B (note 2)	Catégorie III A (note 2)	Catégorie II	Catégorie I	Approche classique
Transmetteur en mode veille	Non autorisé		Sans effet		
Radioborne extérieure	Sans effet sauf si elle est remplacée par une position équivalente publiée			Sans effet sauf si PAR	Sans effet sauf si utilisée en repère de descente
Radioborne 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				
Céliomètre	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	

Équipement en panne ou en mode dégradé (note 1)	Effets sur les minimums d'atterrissage				
	Catégorie III B (note 2)	Catégorie III A (note 2)	Catégorie II	Catégorie I	Approche classique
Balisage d'approche sauf les 420 derniers mètres	Sans effet			Minimums applicables en cas d'installations inexistantes	
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 300 m Nuit : RVR 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 200 m Nuit : RVR 300 m	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				

Tableau VII.16 - Effets sur les minimums d'atterrissage

Note 1 : conditions applicables au tableau ci-dessus :

- les pannes multiples de feux de piste autres 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 15 s. La perte du seul secours à 1s n'entraîne qu'un relèvement de la RVR à 800 m, le dégagement reste possible si toutes les installations prévues restent secourues en moins de 15 s. 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.