



OACI

# Doc 8168

PROCÉDURES POUR LES SERVICES DE NAVIGATION AÉRIENNE

## Exploitation technique des aéronefs

Volume I – Procédures de vol  
Sixième édition, 2018



La présente édition comprend tous les amendements approuvés par le Conseil avant le 29 août 2018 ; elle annule et remplace, à partir du 8 novembre 2018, toutes les éditions antérieures du Doc 8168, Volume I.

ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE





| OACI

# Doc 8168

PROCÉDURES POUR LES SERVICES DE NAVIGATION AÉRIENNE

## Exploitation technique des aéronefs

Volume I – Procédures de vol

Sixième édition, 2018

La présente édition comprend tous les amendements approuvés par le Conseil avant le 29 août 2018 ; elle annule et remplace, à partir du 8 novembre 2018, toutes les éditions antérieures du Doc 8168, Volume I.

ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE

Publié séparément en français, en anglais, en espagnol et en russe  
par l'ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE  
999, boul. Robert-Bourassa, Montréal (Québec) H3C 5H7 Canada

Les formalités de commande et la liste complète des distributeurs  
officiels et des librairies dépositaires sont affichées sur le site web  
de l'OACI ([www.icao.int](http://www.icao.int)).

*Première édition, 1982*  
*Cinquième édition, 2006*  
*Sixième édition, 2018*

**Doc 8168, Procédures pour les services de navigation aérienne —  
Exploitation technique des aéronefs  
Volume I — Procédures de vol**

Commande n° : 8168-1  
ISBN 978-92-9265-194-7 (version imprimée)  
ISBN 978-92-9265-809-0 (version électronique)

© OACI 2019

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire, de stocker dans un système de recherche de données ou de transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, un passage quelconque de la présente publication, sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de l'Organisation de l'aviation civile internationale.





# TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>VII</b>
<b>PARTIE I — GÉNÉRALITÉS</b> .....	<b>I-I</b>
<b>Section 1. Définitions, abréviations, sigles et unités de mesure</b> .....	<b>I-1-I</b>
Chapitre 1. Définitions.....	I-1-1-1
Chapitre 2. Abréviations et sigles.....	I-1-2-1
Chapitre 3. Unités de mesure.....	I-1-3-1
<b>PARTIE II — EXIGENCES RELATIVES AUX PROCÉDURES DE VOL</b> .....	<b>II-I</b>
<b>Section 1. Exigences générales</b> .....	<b>II-1-I</b>
Chapitre 1. Exigences générales.....	II-1-1-1
<b>Section 2. Procédures de départ</b> .....	<b>II-2-I</b>
Chapitre 1. Exigences générales.....	II-2-1-1
Chapitre 2. Départs normalisés aux instruments.....	II-2-2-1
Chapitre 3. Départs omnidirectionnels.....	II-2-3-1
<b>Section 3. Procédures pour la phase en route</b> .....	<b>II-3-I</b>
Chapitre 1. Exigences générales.....	II-3-1-1
<b>Section 4. Procédures d'arrivée</b> .....	<b>II-4-I</b>
Chapitre 1. Exigences générales.....	II-4-1-1
Chapitre 2. Altitude d'arrivée en région terminale.....	II-4-2-1
<b>Section 5. Procédures d'approche</b> .....	<b>II-5-I</b>
Chapitre 1. Exigences générales.....	II-5-1-1
Chapitre 2. Opérations d'approche aux instruments.....	II-5-2-1

	<i>Page</i>
Chapitre 3. Approche initiale .....	II-5-3-1
Chapitre 4. Approche intermédiaire .....	II-5-4-1
Chapitre 5. Approche finale .....	II-5-5-1
Chapitre 6. Manœuvre à vue (approche indirecte) .....	II-5-6-1
Chapitre 7. Approche interrompue .....	II-5-7-1
<b>Section 6. Procédures d'attente.....</b>	<b>II-6-I</b>
Chapitre 1. Exigences générales.....	II-6-1-1
Chapitre 2. Attente (conventionnelle) .....	II-6-2-1
Chapitre 3. Attente (RNAV) .....	II-6-3-1
<b>Section 7. Procédures à l'usage des hélicoptères .....</b>	<b>II-7-I</b>
Chapitre 1. Exigences générales.....	II-7-1-1
Chapitre 2. Procédures d'accès aux pistes à l'usage des hélicoptères .....	II-7-2-1
Chapitre 3. Procédures vers un point dans l'espace .....	II-7-3-1
Chapitre 4. Procédures de vol aux instruments aux hélistations.....	II-7-4-1
Supplément A. Principes de conception de la procédure .....	Supp A-1
Supplément B. Contenu des cartes, exemples et explications.....	Supp B-1

# AVANT-PROPOS

## 1. INTRODUCTION

1.1 Les *Procédures pour les services de navigation aérienne — Exploitation technique des aéronefs* (PANS-OPS) sont en trois volumes :

Volume I — *Procédures de vol*

Volume II — *Construction des procédures de vol à vue et de vol aux instruments*

Volume III — *Procédures d'exploitation technique des aéronefs*

Avant 1979, tous les éléments des PANS-OPS figuraient dans un seul document. La répartition des PANS-OPS en deux volumes a été réalisée en 1979 à la suite d'un important amendement des critères de franchissement d'obstacles et des méthodes de construction des procédures d'approche. Le Tableau A indique l'origine des amendements ainsi que la liste des principaux sujets, les dates auxquelles les PANS-OPS et leurs amendements ont été approuvés par le Conseil et les dates auxquelles ils sont devenus applicables. Le Volume III des PANS-OPS, applicable en 2018, a été créé à partir de la Partie III du Volume I dans le but de séparer les dispositions relatives aux procédures d'exploitation technique des aéronefs et les exigences relatives à l'exécution des procédures conçues conformément aux critères indiqués dans le Volume II.

1.2 Le Volume I — *Procédures de vol* énonce les exigences opérationnelles relatives à l'exécution des procédures conçues conformément aux critères figurant dans le Volume II.

1.3 Le Volume II — *Construction des procédures de vol à vue et de vol aux instruments* est destiné à servir de guide aux spécialistes des procédures et il décrit les besoins fondamentaux en matière d'aires et de marges de franchissement d'obstacles pour garantir la sécurité et la régularité des vols aux instruments. Il expose, à l'intention des États ainsi que des exploitants et des organismes qui éditent les cartes de vol aux instruments, les principes de base qui permettront de parvenir à des pratiques uniformes à tous les aérodromes où des procédures de vol aux instruments sont exécutées.

1.4 Le Volume III — *Procédures d'exploitation technique des aéronefs* décrit les procédures d'exploitation recommandées à titre de guide pour le personnel des opérations de vol et les équipages de conduite.

1.5 Les trois volumes présentent des pratiques d'exploitation qui sortent du domaine des normes et des pratiques recommandées (SARP) mais pour lesquelles une certaine uniformité est souhaitable sur le plan international.

1.6 La conception des procédures conformément aux critères des PANS-OPS est fondée sur des conditions normales. Il appartient à l'exploitant de prévoir des procédures pour les situations anormales et les conditions d'urgence.

## 2. OBSERVATIONS SUR LES ÉLÉMENTS DU VOLUME I

### 2.1 Partie I — Généralités

#### 2.1.1 Section 1 — Définitions, abréviations, sigles et unités de mesure

Cette section contient une description de la terminologie destinée à faciliter l'interprétation des termes qui sont utilisés dans les procédures et qui ont une signification technique particulière. Dans certains cas, les termes sont déjà définis dans d'autres documents de l'OACI. Une liste d'abréviations, de sigles et d'unités de mesure est également donnée.

### 2.2 Partie II — Exigences relatives aux procédures de vol

#### 2.2.1 Section 1 — Exigences générales

La Section 1 énonce les exigences générales applicables à toutes les phases de vol.

#### 2.2.2 Section 2 — Procédures de départ

Les spécifications concernant les procédures de départ aux instruments ont été élaborées par le Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (OCP) en 1983. Les éléments qui figurent dans le Volume I ont été élaborés à partir des critères contenus dans le Volume II et sont destinés au personnel d'exploitation technique et aux pilotes.

#### 2.2.3 Section 3 — Procédures en route

Des procédures de franchissement d'obstacles en route ont été ajoutées au Volume I en 1996 à la suite de la dixième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (OCP). Les procédures ont été amendées en 2004 par l'inclusion de critères en route simplifiés.

#### 2.2.4 Section 4 — Procédures d'arrivée

Ces procédures ont été élaborées par la Division de l'exploitation en 1949 et leur insertion dans les PANS-OPS a été approuvée par le Conseil en 1951 ; depuis lors, elles ont été actualisées un certain nombre de fois. En 1966, le Groupe OCP a été institué en vue de la mise à jour de ces procédures, afin de les rendre applicables à tous les types d'avions, compte tenu des besoins des multiréacteurs subsoniques et des progrès de la technique dans le domaine des aides de radionavigation normalisées. À la suite de ces travaux, les procédures d'approche aux instruments ont été entièrement révisées. En 1980, les nouvelles procédures ont été incorporées à la première édition du Volume I des PANS-OPS (Amendement n° 14).

#### 2.2.5 Section 5 — Procédures d'approche

Ces procédures ont été élaborées par la Division de l'exploitation en 1949 et leur insertion dans les PANS-OPS a été approuvée par le Conseil en 1951 ; depuis lors, elles ont été actualisées un certain nombre de fois. En 1966, le Groupe OCP a été institué en vue de la mise à jour de ces procédures, afin de les rendre applicables à tous les types d'avions, compte tenu des besoins des multiréacteurs subsoniques et des progrès de la technique dans le domaine des aides de radionavigation normalisées. À la suite de ces travaux, les procédures d'approche aux instruments ont été entièrement révisées. En 1980, les nouvelles procédures ont été incorporées à la première édition du Volume I des PANS-OPS (Amendement n° 14).

### 2.2.6 Section 6 — Procédures d'attente

Les spécifications relatives aux procédures d'attente ont été élaborées à l'origine par la Division de l'exploitation en 1949 et leur insertion dans les PANS-OPS a été approuvée par le Conseil en 1951. À la suite des travaux du Groupe d'experts sur les procédures d'attente (HOP), elles ont été l'objet d'une révision majeure en 1965. Les textes élaborés par le Groupe d'experts HOP ont été subdivisés en 1979 : la partie concernant les manœuvres de vol a été insérée dans le Volume I des PANS-OPS et les textes relatifs à la construction des procédures d'attente ont été incorporés dans le Volume II. En 1982, comme suite aux travaux du Groupe OCP, de nouvelles dispositions ainsi que des modifications aux dispositions existantes ont été introduites en ce qui concerne l'attente VOR/DME, l'emploi des procédures d'attente par les hélicoptères, les zones tampons et les procédures d'entrée. En 1986, il y a eu des modifications en ce qui concerne la zone d'erreur d'indication TO/FROM du VOR et les vitesses d'attente, notamment au-dessus de 4 250 m (14 000 ft).

### 2.2.7 Section 7 — Procédures à l'usage des hélicoptères

Les conditions dans lesquelles les critères énoncés dans la Partie II peuvent être appliqués aux hélicoptères sont spécifiées dans cette section. Elles ont été révisées à la troisième réunion du Groupe d'experts sur l'exploitation des hélicoptères (HELIOPS) par l'insertion de dispositions relatives aux contraintes opérationnelles applicables aux pentes de descente et aux vitesses minimales d'approche finale pour les hélicoptères. À la suite de la quatrième réunion du Groupe HELIOPS, des spécifications concernant les procédures de vol et les critères de franchissement d'obstacles à l'usage exclusif des hélicoptères (« *helicopters only* ») ont été insérées dans cette section.

Cette section énonce les exigences générales applicables aux procédures à l'usage des hélicoptères, les exigences applicables aux hélicoptères volant vers des pistes, les exigences applicables aux hélicoptères qui exécutent des procédures d'approche aux instruments promulguées pour les avions de catégorie A et celles applicables aux procédures d'accès aux pistes à l'usage exclusif des hélicoptères (CAT H). Cette section énonce aussi les exigences applicables aux procédures de départ et d'arrivée vers un point dans l'espace.

## 3. CARACTÈRE DES PROCÉDURES

Les procédures pour les services de navigation aérienne (PANS) n'ont pas le même caractère que les normes et pratiques recommandées. Alors que celles-ci sont *adoptées* par le Conseil, en vertu des dispositions de l'article 37 de la Convention, et sont assujetties aux dispositions de l'article 90 de cette même Convention, les PANS sont *approuvées* par le Conseil et leur application sur le plan mondial est recommandée aux États contractants.

## 4. MISE EN APPLICATION

La responsabilité de la mise en application des procédures incombe aux États contractants ; ces procédures ne sont appliquées effectivement en exploitation qu'après leur mise en vigueur par les États et dans la mesure où elles ont été mises en vigueur. Cependant, en vue de faciliter leur mise en application par les États, les procédures ont été rédigées de manière à permettre leur utilisation directe par le personnel d'exploitation. Si l'application uniforme des procédures fondamentales figurant dans le présent document est éminemment souhaitable, une certaine latitude est accordée pour l'élaboration des procédures détaillées qui peuvent être nécessaires afin de répondre aux conditions locales.

## 5. NOTIFICATION DES DIFFÉRENCES

5.1 Les PANS n'ont pas le même caractère d'obligation que les normes adoptées par le Conseil à titre d'Annexes à la Convention et elles ne figurent donc pas parmi les dispositions pour lesquelles l'article 38 de la Convention prescrit la notification obligatoire des différences en cas de non-application.

5.2 Néanmoins, l'attention des États est appelée sur les dispositions de l'Annexe 15 relatives à la diffusion, par l'intermédiaire de leurs publications d'information aéronautique, des différences entre leurs procédures et les procédures correspondantes de l'OACI.

## 6. PUBLICATION DE RENSEIGNEMENTS

La création, le retrait ou la modification d'installations, services et procédures touchant l'exploitation aérienne et mis en œuvre conformément aux procédures spécifiées dans le présent document devraient être notifiés et prendre effet conformément aux dispositions de l'Annexe 15.

## 7. UNITÉS DE MESURE

Les unités de mesure sont données conformément aux dispositions de la quatrième édition de l'Annexe 5. Dans les cas où l'utilisation d'une unité non SI de remplacement est autorisée, cette unité est précisée entre parenthèses immédiatement après l'unité principale SI. Dans tous les cas, la valeur de l'unité non SI est considérée comme équivalente en pratique de l'unité principale SI dans le contexte où elle s'applique. Sauf indication contraire, les tolérances admissibles (précision) sont indiquées par le nombre de chiffres significatifs ; à cet égard, dans le présent document, tous les zéros figurant soit à droite, soit à gauche de la virgule, sont des chiffres significatifs.

**Tableau A. Amendements des PANS-OPS**

<i>Amendement</i>	<i>Origine</i>	<i>Objet</i>	<i>Dates :</i>
			— <i>Approbation</i> — <i>Application</i>
(1 <sup>re</sup> édition)	Décision du Conseil	Regroupement des procédures opérationnelles utilisées antérieurement dans un seul et unique document.	26 juin 1961 1 <sup>er</sup> octobre 1961
1	Décision interne de l'OACI pour faire disparaître des incohérences	Rectification de la définition de l'expression « approche finale » et des dispositions relatives aux procédures d'approche intermédiaire et d'approche finale.	27 juin 1962 1 <sup>er</sup> juillet 1962
2	Réunion AIS/MAP à l'échelon Division (1959)	Altitudes minimales de secteur.	14 décembre 1962 1 <sup>er</sup> novembre 1963
3	Deuxième réunion du Groupe d'experts sur les procédures d'attente (1964)	Mise à jour des procédures d'attente.	5 avril 1965 5 mai 1966
4	Réunion de météorologie et d'exploitation à l'échelon Division (1964)	Addition de renseignements météorologiques pour l'exploitation aérienne.	7 juin 1965 (éléments indicatifs)

Amendement	Origine	Objet	Dates :
			— Approbation — Application
5 (2 <sup>e</sup> édition)	Quatrième Conférence de navigation aérienne (1965) et Amendement n° 8 à l'Annexe 2	Procédures ILS de catégorie I ; procédures d'approche radar ; introduction de procédures ILS de catégorie II ; procédures de calage altimétrique.	12 décembre 1966 24 août 1967
6	Cinquième Conférence de navigation aérienne (1967), première réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1968) et Commission de navigation aérienne	Procédures de calage altimétrique QNH pour le décollage et l'atterrissage ; nouveaux éléments indicatifs relatifs aux procédures d'approche aux instruments à utiliser dans le cas d'aides radio non alignées sur l'axe de piste ; modifications de forme.	23 janvier 1969 18 septembre 1969
7	Sixième Conférence de navigation aérienne (1969)	Procédures d'exploitation pour l'utilisation des transpondeurs de radar secondaire de surveillance (SSR).	15 mai 1970 4 février 1971
8	Deuxième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1970)	Nouveaux diagrammes de profils ; modifications de forme.	19 mars 1971 6 janvier 1972
9	Troisième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1971)	Modifications de forme relatives aux procédures spéciales, aux aires et aux marges de franchissement d'obstacles ; aides de précision ; ILS dont le radiophare d'alignement de descente ne fonctionne pas.	15 novembre 1972 16 août 1973
10	Décision du Conseil en application des Résolutions A17-10 et A18-10 de l'Assemblée	Méthodes à suivre en cas d'intervention illicite.	7 décembre 1973 23 mai 1974
11	Étude de la Commission de navigation aérienne	Méthode à suivre en cas d'intervention illicite.	12 décembre 1973 12 août 1976
12	Neuvième Conférence de navigation aérienne (1976)	Définitions des expressions « niveau de vol » et « altitude de transition » ; utilisation des transpondeurs en exploitation ; éléments indicatifs sur l'échange au sol de renseignements météorologiques d'exploitation.	9 décembre 1977 10 août 1978
13 (Volume II, 1 <sup>re</sup> édition)	Sixième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1978)	Révision complète des éléments relatifs à la construction des procédures et aux critères de franchissement d'obstacles pour les procédures d'approche aux instruments ; première étape de la refonte des éléments des PANS-OPS en deux volumes.	29 juin 1979 25 novembre 1982
14 (Volume I, 1 <sup>re</sup> édition)	Sixième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1978)	Deuxième et dernière étape de la refonte des éléments des PANS-OPS en deux volumes.	17 mars 1980 25 novembre 1982
1 (Volume I, 2 <sup>e</sup> édition)	Septième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1981)	Modifications corrélatives à la III <sup>e</sup> Partie résultant de l'Amendement n° 1 du Volume II des PANS-OPS ; alignement de la présentation des unités sur la quatrième édition de l'Annexe 5.	8 février 1982 25 novembre 1982

Amendement	Origine	Objet	Dates :	
			— Approbation	— Application
2	Septième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1981), et troisième et quatrième réunions du Groupe d'experts sur l'exploitation (1980 et 1981)	Modification des critères d'attente, notamment introduction de critères d'attente VOR/DME ; introduction d'une nouvelle V <sup>e</sup> Partie relative aux procédures d'exploitation à moindre bruit ; introduction d'une nouvelle X <sup>e</sup> Partie relative aux procédures à l'usage exclusif des hélicoptères.	30 mars 1983	24 novembre 1983
3	Septième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1981)	Introduction de procédures de départ ; amendements de forme.	25 novembre 1983	22 novembre 1984
4	Conseil et Commission de navigation aérienne	Procédures d'utilisation des transpondeurs de radar secondaire de surveillance (SSR).	14 mars 1986	20 novembre 1986
5 (Volume I, 3 <sup>e</sup> édition)	Huitième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1984)	Suppression, dans le segment d'approche interrompue, du point de virage défini par une distance (minutage) ; modification concernant la zone d'erreur d'indication TO/FROM du VOR ; nouvelles vitesses d'attente ; modifications rédactionnelles.	7 mai 1986	20 novembre 1986
6	Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles, troisième et quatrième réunions du Groupe HELIOPS, Conseil et Commission de navigation aérienne	Introduction de la nouvelle VII <sup>e</sup> Partie — Utilisation simultanée de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles ; introduction, dans la X <sup>e</sup> Partie (renumérotée XI <sup>e</sup> Partie), de dispositions nouvelles ou révisées concernant les procédures réservées exclusivement aux hélicoptères et les procédures communes pour les hélicoptères et les avions ; amendements rédactionnels.	23 mars 1990	15 novembre 1990
7 (Volume I, 4 <sup>e</sup> édition)	Neuvième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1990), cinquième réunion du Groupe d'experts sur l'exploitation (1989), quatrième réunion du Groupe d'experts sur l'amélioration du radar secondaire de surveillance et les systèmes anticollision (1989), et Amendement n° 69 de l'Annexe 10	Amendement des définitions d'altitude/hauteur de décision (DA/H), d'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H), d'altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H) et d'altitude minimale de secteur et ajout des définitions de navigation de surface (RNAV), de point de cheminement et de système anticollision embarqué (ACAS) ; amendement de la II <sup>e</sup> Partie concernant les procédures de départ et ayant pour effet d'inclure les aires secondaires, de préciser l'application des critères de pente, d'inclure le concept d'obstacles rapprochés et de supprimer le segment d'accélération ; amendement de la III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 4, visant à inclure des critères sur les manœuvres à vue avec trajectoire prescrite ; introduction, dans la III <sup>e</sup> Partie, d'un Chapitre 5 relatif aux procédures d'approche pour la navigation de surface (RNAV) fondées sur le VOR/DME ; suppression du Supplément A à la III <sup>e</sup> Partie ; introduction, dans la IV <sup>e</sup> Partie, Chapitre 1 <sup>er</sup> , des procédures d'attente pour la navigation de surface (RNAV) fondées sur le VOR/DME ; amendement de la IV <sup>e</sup> Partie, Chapitre 1 <sup>er</sup> , relatif aux procédures d'entrée VOR/DME ; amendement de la V <sup>e</sup> Partie, Chapitre 1 <sup>er</sup> , relatif aux procédures d'exploitation à moindre bruit ; introduction, dans la VIII <sup>e</sup> Partie, d'un Chapitre 3 relatif à l'utilisation de l'équipement ACAS ; amendement des tolérances pour les repères DME compte tenu des caractéristiques de précision actuelles du DME/N.	3 mars 1993	11 novembre 1993
8	Commission de navigation aérienne	Utilisation simultanée de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles	13 mars 1995	9 novembre 1995

Amendement	Origine	Objet	Dates : — Approbation — Application
9	Dixième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (1994) ; quatrième et cinquième réunions du Groupe d'experts sur l'amélioration du radar secondaire de surveillance et les systèmes anticollision (1989 et 1993, respectivement)	Introduction de nouvelles définitions et abréviations (I <sup>e</sup> Partie, Chapitre 1 <sup>er</sup> ; modification des dispositions relatives aux procédures de départ (II <sup>e</sup> Partie, Chapitre 2) ; révision des renseignements publiés concernant les procédures de départ (II <sup>e</sup> Partie, Chapitre 4) ; inclusion d'un nouveau chapitre, sur les procédures de départ en navigation de surface (RNAV) basées sur le VOR/DME (II <sup>e</sup> Partie, nouveau Chapitre 5) ; inclusion d'un nouveau chapitre, sur l'utilisation d'équipement FMS/RNAV pour suivre les procédures conventionnelles de départ (II <sup>e</sup> Partie, nouveau Chapitre 6) ; modification de dispositions actuelles et introduction de nouvelles dispositions sur les critères d'arrivée et les procédures d'inversion (III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 3) ; modification des procédures d'approche en navigation de surface (RNAV) basées sur le VOR/DME (III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 5) ; inclusion d'un nouveau chapitre, sur l'utilisation d'équipement FMS/RNAV pour suivre les procédures conventionnelles d'approche classique (III <sup>e</sup> Partie, nouveau Chapitre 6) ; modification des procédures d'attente (IV <sup>e</sup> Partie) ; modifications visant à prendre en compte les moyens techniques disponibles dans le domaine des transpondeurs de radar secondaire de surveillance ainsi que l'emploi de transpondeurs mode S en plus de transpondeurs modes A/C, et introduction de procédures à suivre en cas de panne du transpondeur dans un espace aérien où un transpondeur en état de fonctionnement est obligatoire (VIII <sup>e</sup> Partie, Chapitre 1 <sup>er</sup> ) ; introduction de nouvelles dispositions relatives à l'utilisation de l'équipement ACAS (VIII <sup>e</sup> Partie, Chapitre 3) ; introduction d'une nouvelle partie, sur les critères de franchissement d'obstacles en route (nouvelle XII <sup>e</sup> Partie).	4 mars 1996 7 novembre 1996
10	Onzième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles ; Amendement n° 51 de l'Annexe 4 ; Amendement n° 38 de l'Annexe 11	I <sup>e</sup> Partie : introduction de nouvelles définitions et modification de définitions existantes ; II <sup>e</sup> Partie, Chapitre 2 : modification des départs avec virage ; III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 1 <sup>er</sup> : modification des facteurs qui influent sur les minimums opérationnels ; III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 2 : modification des pentes d'approche finale et de descente ; III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 3 : introduction de nouveaux éléments relatifs aux approches à angle d'alignement de descente élevé ; III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 5 : modification des procédures d'approche en navigation de surface (RNAV) basées sur le VOR/DME ; III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 7 : nouveau chapitre sur les procédures d'approche en navigation de surface (RNAV) basées sur les récepteurs GNSS de base ; III <sup>e</sup> Partie, Chapitre 8 : nouveau chapitre sur les procédures d'approche en navigation de surface (RNAV) basées sur le DME/DME ; IV <sup>e</sup> Partie, Chapitre 1 <sup>er</sup> : mise à jour des procédures d'attente RNAV ; XII <sup>e</sup> Partie, Chapitre 1 <sup>er</sup> : introduction d'éléments relatifs aux routes RNAV/RNP ; amendements rédactionnels.	1 <sup>er</sup> mai 1998 5 novembre 1998

Amendement	Origine	Objet	Dates :
			— Approbation — Application
11	Onzième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (OCP) ; douzième réunion du Groupe OCP ; cinquième réunion du Groupe d'experts de la surveillance dépendante automatique (ADSP) ; Conclusion 9/30 du Groupe régional Asie/Pacifique de planification et de mise en œuvre de la navigation aérienne (APANPIRG) ; études de la Commission de navigation aérienne ; cinquième réunion du Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP)	Avant-propos : modification notifiant les spécifications et procédures opérationnelles relatives aux applications de liaison de données des services de la circulation aérienne (ATS) (XIV <sup>e</sup> Partie) ; I <sup>re</sup> Partie : introduction de nouvelles définitions ; II <sup>e</sup> et III <sup>e</sup> Parties : introduction de procédures de départ, d'arrivée et d'approche basées sur la qualité de navigation requise (RNP), notamment de critères pour les virages à rayon fixé, et de procédures de départ et d'arrivée sur GNSS de base ; III <sup>e</sup> Partie : introduction d'une spécification relative à la vitesse maximale de descente pour le segment d'approche finale des procédures d'approche classique (NPA), de critères de navigation verticale barométrique (baro-VNAV) et du concept de codes parcours-extrémité pour bases de données RNAV ; III <sup>e</sup> Partie : modification concernant les procédures d'approche sur GNSS de base et les procédures DME/DME pour tenir compte du mode dégradé ; VI <sup>e</sup> Partie, Chapitre 3 : nouveau chapitre sur les corrections altimétriques ; IX <sup>e</sup> Partie : suppression d'éléments concernant l'échange au sol de renseignements météorologiques d'exploitation (OPMET) ; IX <sup>e</sup> et XIII <sup>e</sup> Parties : addition de dispositions relatives aux facteurs humains ; incorporation de critères relatifs aux hélicoptères dans tout le document ; introduction de nouvelles procédures d'atténuation du bruit.	29 juin 2001 1 <sup>er</sup> novembre 2001
12	Étude de la Commission de navigation aérienne sur l'utilisation du système anticollision embarqué (ACAS) ; examen des lignes directrices sur la formation des pilotes à l'utilisation de l'ACAS II effectué par le Groupe d'experts des systèmes de surveillance et de résolution de conflit (SCRSP)	VIII <sup>e</sup> Partie, Chapitre 3 : amélioration de la clarté du texte des dispositions et renforcement des dispositions visant à prévenir l'exécution de manœuvres en sens contraire du sens indiqué par les avis de résolution ; introduction d'un Supplément A à la VIII <sup>e</sup> Partie — Lignes directrices relatives à la formation des pilotes sur l'ACAS II.	30 juin 2003 27 novembre 2003
13	Treizième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (2003)	Avant-propos : addition d'un paragraphe pour bien indiquer que les PANS-OPS s'appliquent à des conditions normales ; I <sup>re</sup> Partie : introduction de nouvelles définitions et abréviations ; II <sup>e</sup> Partie : amendement des procédures de départ GNSS fondées sur la RNAV pour tenir compte des systèmes RNAV multicapteurs ; introduction de spécifications sur la représentation de l'altitude ; procédures de départ SBAS et GBAS ; III <sup>e</sup> Partie : amendement de la base de classification des aéronefs ; introduction de procédures vers un point dans l'espace pour hélicoptères ; introduction du concept d'altitude de procédure pour prévenir les CFIT ; introduction de spécifications sur la représentation de l'altitude ; amendement des procédures d'approche RNAV GNSS pour tenir compte des systèmes RNAV multicapteurs ; amendement des dimensions normalisées des aéronefs pour la détermination de la DA/H ; introduction de procédures pour les systèmes SBAS et GBAS ; introduction du concept de TAA ; XI <sup>e</sup> Partie : amendement des procédures à l'usage des hélicoptères ; XII <sup>e</sup> Partie : amendement des critères pour la phase en route afin d'introduire une méthode simplifiée ; XIII <sup>e</sup> Partie : amendement des paramètres de l'approche stabilisée pour ajouter la correction pour température froide.	27 avril 2004 25 novembre 2004

Amendement	Origine	Objet	Dates :
			— Approbation — Application
14 (Volume I, 5 <sup>e</sup> édition)	Onzième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (OCP/11)	Modification de forme pour structurer le document de façon plus logique et en améliorer la cohérence et la clarté afin :  a) de faciliter l'application correcte des dispositions ;  b) d'offrir un meilleur cadre pour le développement futur.	2 octobre 2006 23 novembre 2006
1	Quatorzième réunion du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (OCP/14) ; sixième réunion du Groupe d'experts de l'exploitation technique (OPSP/6) ; première réunion du Groupe d'experts des systèmes de surveillance et de résolution de conflit (SCRSP/1)	a) Nouvelles dispositions relatives aux unités de mesure ;  b) altitudes minimales de zone ;  c) nouvelles dispositions relatives aux procédures d'approche avec guidage vertical (APV) pour le système de renforcement satellitaire (SBAS) ;  d) vols avec navigation verticale (VNAV) ;  e) dispositions relatives au système mondial de navigation par satellite (GNSS) de base ;  f) modifications apportées aux dispositions relatives aux procédures de départ à moindre bruit ;  g) modifications apportées aux dispositions sur l'ACAS II.	30 novembre 2006 15 mars 2007
2	Examen par la Commission de navigation aérienne des dispositions relatives aux services de la circulation aérienne ; première réunion du Groupe d'experts des systèmes de surveillance et de résolution de conflit (SCRSP/1)	a) Introduction d'une définition et de dispositions relatives aux points chauds ;  b) procédures relatives à l'ACAS.	6 juin 2007 22 novembre 2007
3	Première réunion du Groupe de travail plénier du Groupe d'experts des procédures de vol aux instruments (IFPP/WG/WHL/1) ; septième réunion du Groupe d'experts de l'exploitation (OPSP/7)	a) Modification pour rendre compte de l'usage différent de la baro-VNAV dans le but de mettre fin à un risque de confusion parmi les pilotes ;  b) inclusion de critères pour aider à la prévention des impacts sans perte de contrôle (CFIT) dans le cadre de l'exploitation d'hélicoptères dans des conditions VFR (règles de vol à vue), critères qui comprennent une protection du segment à vue situé entre le point d'approche interrompue (MAPt) et l'emplacement d'atterrissage prévu. Ajout, à l'intention des pilotes et des concepteurs de procédures, d'orientations et de critères pour l'élaboration d'un segment à vue (VS) direct ;  c) modification des critères relatifs à l'attente manuelle en RNAV ;  d) ajout d'une définition du terme « approche finale en descente continue (CDFA) » et d'une description de méthodes de contrôle de la trajectoire verticale dans le cadre de procédures d'approche classique tenant compte de la CDFA.	8 octobre 2008 20 novembre 2008

Amendement	Origine	Objet	Dates :
			— Approbation — Application
4	Deuxième et troisième réunions du groupe de travail plénier du Groupe d'experts des procédures de vol aux instruments (IFPP/WG/WHL/2 et 3)	a) Ajout de la définition de « système d'atterrissage GBAS (GLS) » ; b) ajout de dispositions relatives aux spécifications d'attente RNAV, qui découlent de critères de conception figurant déjà dans le Volume II et visent à l'harmonisation avec le concept de navigation fondée sur les performances (PBN) ; c) ajout de dispositions relatives à l'emploi du système de renforcement satellitaire (SBAS) pour l'exécution de procédures d'approche avec guidage vertical (APV)/ navigation verticale barométrique (baro-VNAV), qui découlent de critères de conception figurant déjà dans le Volume II.	23 juillet 2010 18 novembre 2010
5	Secrétariat, appuyé par l'Équipe spéciale de classification des approches (ACTF) en coordination avec le Groupe d'experts des aéroports (AP), le Groupe d'experts des procédures de vol aux instruments (IFPP), le Groupe d'experts des systèmes de navigation (NSP) et le Groupe d'experts de l'exploitation technique (OPSP)	Amendement des dispositions relatives aux opérations et procédures d'approche aux instruments découlant de la nouvelle classification des approches.	20 mars 2013 13 novembre 2014
6	Groupe d'experts de la séparation et de la sécurité de l'espace aérien (SASP), Groupe d'experts des liaisons de données opérationnelles (OPLINKP), Groupe d'experts de l'exploitation technique (OPSP) et Équipe spéciale sur la surveillance embarquée (ASTAF) ; septième, huitième, neuvième, dixième et onzième réunions du Groupe de travail plénier du Groupe d'experts des procédures de vol aux instruments (IFPP/WG/WHL/7, 8, 9, 10 et 11)	L'amendement concerne : a) la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B), les communications contrôleur-pilote par liaison de données (CPDLC) et la procédure « dans le sillage » (ITP) ; b) les critères de conception des procédures de vol et exigences correspondantes relatives aux cartes pour la navigation fondée sur les performances (PBN), en particulier pour les nouvelles spécifications de navigation et pour les approches et départs d'hélicoptères vers un point dans l'espace (PinS).	23 avril 2014 13 novembre 2014
7	Douzième réunion du Groupe d'experts des procédures de vol aux instruments (IFPP/12) ; première réunion du Groupe d'experts des opérations aériennes (FLTOSP/1)	Dispositions relatives à la réduction de la MOC pour les procédures de départ avec virage et renforcement des dispositions ACAS.	26 mai 2016 10 novembre 2016

Amendement	Origine	Objet	Dates : — Approbation — Application
8 (Volume I, 6 <sup>e</sup> édition)	Douzième réunion du Groupe d'experts des procédures de vol aux instruments (IFPP/12) ; treizième réunion du Groupe d'experts des procédures de vol aux instruments (IFPP/13) ; troisième réunion du Groupe d'experts des opérations aériennes (FLTOPSP/3) ; première réunion du Groupe d'experts de la séparation et de la sécurité de l'espace aérien (SASP/1)	L'amendement concerne : a) la restructuration des Parties I et II axée sur l'information dont les pilotes ont besoin pour exécuter en sécurité des procédures de vol conçues conformément aux critères figurant dans les PANS OPS, Volume II ; b) l'introduction de deux suppléments concernant les renseignements figurant sur les cartes et les principes de conception des procédures ; c) la mise à jour de la définition d'altitude/hauteur de procédure ; d) la clarification des limites de l'aire de protection du segment intermédiaire ; e) l'actualisation des critères PinS (point dans l'espace) pour hélicoptères ; f) la modification corrélative de renvois nécessitée par la restructuration de l'Annexe 15 et l'introduction des PANS-AIM ; g) les nouvelles procédures d'approche PBN pour l'exploitation sur pistes parallèles.	28 août 2018 8 novembre 2018
9	Quatorzième réunion du Groupe d'experts des procédures de vol aux instruments (IFPP/14) ; quatrième réunion du Groupe d'experts des opérations aériennes (FLTOPSP/4)	a) critères pour hélicoptères : entretien des critères ; b) altitudes et niveaux de vol indiqués sur les cartes ; c) critères GBAS CAT II et III ; d) utilisation simultanée de pistes parallèles ou quasi parallèles ; e) surface du segment à vue (VSS) ; f) critères PBN à xLS (utilisation de parcours RF) ; g) critères d'approche interrompue après procédures xLS ; h) identification des cartes d'approche PBN ; i) modification corrélative concernant l'approche finale en descente continue.	19 mai 2020 5 novembre 2020 4 novembre 2021
10	Septième réunion du Groupe d'experts des opérations aériennes (FLTOPSP/7).	Amendement portant sur l'utilisation de la RNAV sur les routes ou suivant les procédures conventionnelles.	30 mai 2022 3 novembre 2022



**Procédures pour les services  
de navigation aérienne**

**EXPLOITATION TECHNIQUE DES AÉRONEFS**

**Partie I**

**GÉNÉRALITÉS**



**Section 1**

**DÉFINITIONS, ABRÉVIATIONS, SIGLES  
ET UNITÉS DE MESURE**



# Chapitre 1

## DÉFINITIONS

Dans le présent document, les termes suivants ont la signification indiquée ci-après :

***Aérodrome de dégagement.*** Aérodrome vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol lorsqu'il devient impossible ou inopportun de poursuivre le vol ou d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu, où les services et installations nécessaires sont disponibles, où les exigences de l'aéronef en matière de performances peuvent être respectées et qui sera opérationnel à l'heure d'utilisation prévue. On distingue les aérodromes de dégagement suivants :

*Aérodrome de dégagement au décollage.* Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir si cela devient nécessaire peu après le décollage et qu'il n'est pas possible d'utiliser l'aérodrome de départ.

*Aérodrome de dégagement en route.* Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir si un déroutement devient nécessaire pendant la phase en route.

*Aérodrome de dégagement à destination.* Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir s'il devient impossible ou inopportun d'utiliser l'aérodrome d'atterrissage prévu.

*Note.*— *L'aérodrome de départ d'un vol peut aussi être son aérodrome de dégagement en route ou à destination.*

***Aire d'approche finale et de décollage (FATO).*** 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 de manœuvre à vue (approche indirecte).*** Aire dans laquelle une marge de franchissement d'obstacles devrait être prise en considération pour les aéronefs qui exécutent une approche indirecte.

***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).*** 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 46 km (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) ou hauteur de décision (DH).** Altitude ou hauteur spécifiée à laquelle, au cours d'une opération d'approche aux instruments 3D, une approche interrompue doit être amorcée si la référence visuelle nécessaire à la poursuite de l'approche n'a pas été établie.

*Note 1.— L'altitude de décision (DA) est rapportée au niveau moyen de la mer et la hauteur de décision (DH) est rapportée à l'altitude du seuil.*

*Note 2.— On entend par « référence visuelle nécessaire » la section de la configuration d'aide visuelle ou de l'aire d'approche qui devrait demeurer en vue suffisamment longtemps pour permettre au pilote d'évaluer la position de l'aéronef et la vitesse de variation de cette position par rapport à la trajectoire à suivre. Dans les opérations de catégorie III avec une hauteur de décision, la référence visuelle nécessaire est celle qui est spécifiée pour la procédure et l'opération particulières.*

*Note 3.— Pour la facilité, lorsque les deux expressions sont utilisées, elles peuvent être écrites sous la forme « altitude/hauteur de décision » et abrégées « DA/H ».*

**Altitude de franchissement d'obstacles (OCA) ou hauteur de franchissement d'obstacles (OCH).** Altitude la plus basse ou hauteur 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 1.— L'altitude de franchissement d'obstacles est rapportée au niveau moyen de la mer et la hauteur de franchissement d'obstacles est rapportée à l'altitude du seuil ou, en cas de procédures d'approche classique, à l'altitude de l'aérodrome ou à l'altitude du seuil si celle-ci est inférieure de plus de 2 m (7 ft) à l'altitude de l'aérodrome. Une hauteur de franchissement d'obstacles pour une procédure d'approche indirecte est rapportée à l'altitude de l'aérodrome.*

*Note 2.— Pour la facilité, lorsque les deux expressions sont utilisées, elles peuvent être écrites sous la forme « altitude/hauteur de franchissement d'obstacles » et abrégées « OCA/H ».*

*Note 3.— Pour des applications particulières de cette définition, voir Section 5, Chapitre 1, § 1.6.*

*Note 4.— Voir dans les PANS-OPS, Volume II, Partie IV, Chapitre 2, 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.*

**Altitude de transition.** Altitude à laquelle ou au-dessous de laquelle la position verticale d'un aéronef est donnée par son altitude.

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

**Altitude/hauteur de procédure.** Altitude/hauteur publiée utilisée dans la définition du profil vertical d'une procédure de vol et égale ou supérieure à l'altitude/hauteur minimale de franchissement d'obstacles, le cas échéant.

**Altitude minimale de croisière (MEA).** 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) ou hauteur minimale de descente (MDH).** Altitude ou hauteur spécifiée, dans une opération d'approche aux instruments 2D ou une opération d'approche indirecte, au-dessous de laquelle une descente ne doit pas être exécutée sans la référence visuelle nécessaire.

*Note 1.— L'altitude minimale de descente (MDA) est rapportée au niveau moyen de la mer et la hauteur minimale de descente (MDH) est rapportée à l'altitude de l'aérodrome ou à l'altitude du seuil si celle-ci est inférieure de plus de 2 m (7 ft) à l'altitude de l'aérodrome. Une hauteur minimale de descente pour l'approche indirecte est rapportée à l'altitude de l'aérodrome.*

*Note 2.*— On entend par « référence visuelle nécessaire » la section de la configuration d'aide visuelle ou de l'aire d'approche qui devrait demeurer en vue suffisamment longtemps pour permettre au pilote d'évaluer la position de l'aéronef et la vitesse de variation de cette position par rapport à la trajectoire à suivre. Dans le cas d'une approche indirecte, la référence visuelle nécessaire est l'environnement de la piste.

*Note 3.*— Pour la facilité, 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).** Altitude minimale d'un segment de vol défini, qui assure la marge de franchissement d'obstacles nécessaire.

**Altitude minimale de secteur (MSA).** Altitude la plus basse qui puisse être utilisée et qui assurera une marge minimale de franchissement de 300 m (1 000 ft) au-dessus de tous les objets situés dans un secteur circulaire de 46 km (25 NM) de rayon centré sur un point significatif, le point de référence d'aérodrome (ARP) ou le point de référence d'héliportation (HRP).

**Altitude minimale de zone (AMA).** Altitude minimale à utiliser dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC), qui assure une marge minimale de franchissement d'obstacles à l'intérieur d'une zone spécifiée normalement définie par des parallèles et des méridiens.

**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).** Angle entre la MDA/H au MAPt/DP et la hauteur de franchissement de l'héliportation.

**Angle de trajectoire verticale (VPA).** Angle de la descente en approche finale publiée dans les procédures baro-VNAV.

**Approche finale en descente continue (CDFA).** Technique compatible avec les procédures d'approche stabilisée, selon laquelle le segment d'approche finale (FAS) d'une procédure d'approche classique aux instruments (NPA) 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 débute la manœuvre d'arrondi pour le type d'aéronef considéré ; dans le cas du FAS d'une procédure NPA suivie d'une approche indirecte, la technique CDFA s'applique jusqu'à ce que les minimums d'approche indirecte (OCA/H d'approche indirecte) ou l'altitude/hauteur de manœuvre à vue soient atteints.

**Approche indirecte.** Prolongement d'une procédure d'approche aux instruments, qui prévoit des manœuvres à vue autour de l'aérodrome avant l'atterrissage.

**Approche vers un point dans l'espace (PinS).** Procédure d'approche conçue pour les hélicoptères seulement, qui comprend un segment à vue et un segment aux instruments.

**Arrivée normalisée aux instruments (STAR).** 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.

**Atterrissage interrompu.** Manœuvre d'atterrissage abandonnée de manière inattendue à un point quelconque au-dessous de l'OCA/H.

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

**Couche de transition.** Espace aérien compris entre l'altitude de transition et le niveau de transition.

**Départ normalisé aux instruments (SID).** 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.

**Départ vers un point dans l'espace (PinS).** Procédure de départ conçue pour les hélicoptères seulement, qui comprend un segment à vue et un segment aux instruments.

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

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

**Distance minimale de stabilisation (MSD).** Distance minimale à l'intérieur de laquelle une manœuvre 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.

**Emplacement d'atterrissage.** Aire, avec ou sans marques, qui présente les mêmes caractéristiques physiques qu'une aire d'approche finale et de décollage (FATO) d'héliport à vue.

**Espace aérien contrôlé.** Espace aérien de dimensions définies à l'intérieur duquel le service du contrôle de la circulation aérienne est assuré selon la classification des espaces aériens.

*Note.*— Le terme « espace aérien contrôlé » est un terme générique désignant les espaces aériens ATS des classes A, B, C, D et E qui sont décrits à la section 2.6 de l'Annexe 11.

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

**Hauteur au-dessus de la surface (HAS).** Différence de hauteur entre l'OCA et l'altitude topographique du terrain, du plan d'eau ou de l'obstacle le plus élevé dans un rayon d'au moins 1,5 km (0,8 NM) autour du MAPt dans une procédure PinS « continuer en VFR ».

**Hauteur de décision.** Voir *Altitude de décision*.

**Hauteur du point de repère (RDH).** 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).** 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 transition.** Niveau de vol le plus bas qu'on puisse utiliser au-dessus de l'altitude de transition.

**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.

*Note 1.— Un altimètre barométrique étalonné d'après l'atmosphère type :*

- a) calé sur le *QNH*, indique l'altitude ;
- b) calé sur le *QFE*, indique la hauteur par rapport au niveau de référence *QFE* ;
- c) calé sur une pression de 1 013,2 hPa, peut être utilisé pour indiquer des niveaux de vol.

*Note 2.— Les termes « hauteur » et « altitude », utilisés dans la Note 1 ci-dessus, désignent des hauteurs et des altitudes altimétriques et non géométriques.*

**Opérations d'approche aux instruments.** Approche et atterrissage utilisant des instruments de guidage de navigation et fondés sur une procédure d'approche aux instruments. Les opérations d'approche aux instruments peuvent être exécutées selon deux méthodes :

- a) approche aux instruments bidimensionnelle (2D), n'utilisant que le guidage de navigation latérale ;
- b) approche aux instruments tridimensionnelle (3D), utilisant à la fois le guidage de navigation latérale et verticale.

*Note.— Le guidage de navigation latérale et verticale désigne le guidage assuré par :*

- a) une aide de radionavigation au sol ; ou
- b) des données de navigation générées par ordinateur provenant d'aides de navigation au sol, spatiales ou autonomes, ou d'une combinaison de ces aides.

**Pente de calcul du segment à vue (VSDG).** Pente du segment à vue d'une procédure de départ PinS. Le segment à vue relie l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage à l'altitude minimale de franchissement (MCA) du repère de départ initial (IDF).

**Performance d'alignement de piste avec guidage vertical (LPV).** Étiquette désignant des lignes de minimums correspondant à des performances APV-I 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 chaud.** Endroit sur l'aire de mouvement d'un aérodrome où il y a déjà eu des collisions ou des incursions sur piste, ou qui présente un risque à ce sujet, et où les pilotes et les conducteurs doivent exercer une plus grande vigilance.

**Point d'approche interrompue (MAPt).** 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 est 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.* 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.* Point de cheminement auquel on amorce un virage pour rejoindre le segment suivant d'une route ou d'une procédure.

**Point de descente (DP).** Point défini par une direction et une distance à partir du MAPt, qui indique l'endroit où l'hélicoptère peut effectuer une descente à vue au-dessous de l'OCA/H vers l'héliport ou l'emplacement d'atterrissage.

**Point de référence d'héliport (HRP).** Point déterminant l'emplacement d'un aéroport ou d'un emplacement d'atterrissage.

**Point de référence du point dans l'espace (PRP).** Point de référence pour l'approche vers un point dans l'espace défini par la latitude et la longitude du MAPt.

**Point significatif.** Emplacement géographique spécifié utilisé pour définir une route ATS ou la trajectoire d'un aéronef, ainsi que pour les besoins de la navigation et des services de la circulation aérienne.

*Note.— Il y a trois catégories de points significatifs : aide de navigation au sol, intersection et point de cheminement. Dans le contexte de la présente définition, intersection est un point significatif exprimé par des radiales, des relèvements et/ou des distances par rapport à des aides de navigation au sol.*

**Procédure d'approche aux instruments (IAP).** 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).* Procédure d'approche aux instruments conçue pour les opérations d'approche aux instruments 2D de type A.

*Note.— Les procédures d'approche classique peuvent être exécutées en utilisant une technique d'approche finale en descente continue (CDFA). Les CDFA avec guidage VNAV consultatif calculé par l'équipement de bord sont considérées comme des opérations d'approche aux instruments 3D. Les CDFA avec calcul manuel de la vitesse verticale de descente nécessaire sont considérées comme des opérations d'approche aux instruments 2D. Pour plus de renseignements sur les CDFA, voir la Partie II, Section 5.*

*Procédure d'approche avec guidage vertical (APV).* Procédure d'approche aux instruments en navigation fondée sur les performances (PBN) conçue pour les opérations d'approche aux instruments 3D de type A.

*Procédure d'approche de précision (PA).* Procédure d'approche aux instruments fondée sur des systèmes de navigation (ILS, MLS, GLS et SBAS CAT I) conçue pour les opérations d'approche aux instruments 3D de type A ou B.

*Note.— Voir l'Annexe 6 pour les types d'opérations d'approche aux instruments.*

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

*Note.— La performance et les spécifications de navigation sont définies en fonction du type et/ou de l'application de RNP considérés.*

**Repère d'approche initiale (IAF).** Repère qui marque le début du segment initial et la fin du segment d'arrivée, s'il y a lieu. En applications RNAV, ce repère est normalement défini par un point de cheminement par le travers.

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

**Repère d'attente en approche interrompue (MAHF).** Repère utilisé en applications RNAV pour marquer la fin du segment d'approche interrompue et le point d'attente pendant l'approche interrompue.

**Repère de départ initial (IDF).** Repère marquant la fin du segment à vue et le commencement de la phase aux instruments d'un départ PinS.

**Repère de descente.** Repère placé au FAP dans une approche de précision afin de surmonter certains obstacles qui se trouvent avant le FAP, faute de quoi ils devraient être pris en compte aux fins du franchissement d'obstacles.

**Repère intermédiaire (IF).** Repère qui marque la fin d'un segment initial et le début du segment intermédiaire. En applications RNAV, ce repère est normalement défini par un point de cheminement par le travers.

**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 à vue direct (VS direct).** Segment à vue conçu comme :

- a) un parcours dans une approche PinS, qui peut comprendre un seul virage ; le parcours peut être direct du MAPt jusqu'à l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage ou passer par un point de descente jusqu'à l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage ;
- b) un parcours rectiligne depuis l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage jusqu'à l'IDF dans un départ PinS.

**Segment à vue vers un point dans l'espace (PinS).** Segment d'une procédure PinS pour hélicoptère entre un point (MAPt ou IDF) et l'hélistation ou l'emplacement d'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 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 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.

**Segment de manœuvre à vue (VS de manœuvre).** Segment à vue PinS protégé pour les manœuvres suivantes :

*Approches PinS.* Manœuvre à vue exécutée à partir du MAPt autour de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage pour atterrir dans une direction autre qu'en provenance directe du MAPt.

*Départs PinS.* Décollage dans une direction autre que celle qui mène directement à l'IDF, suivi d'une manœuvre à vue pour rejoindre le segment aux instruments à l'IDF.

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

**Surface d'évaluation d'obstacles (OAS).** 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 installation ILS donnée et une procédure donnée.

**Système anticollision embarqué (ACAS).** Système embarqué qui, au moyen des signaux du transpondeur de radar secondaire de surveillance (SSR) et indépendamment des systèmes sol, renseigne le pilote sur les aéronefs dotés d'un transpondeur SSR qui risquent d'entrer en conflit avec son aéronef.

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

**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.

*Note 1.— Les virages conventionnels sont dits « à gauche » ou « à droite », selon la direction du virage initial.*

*Note 2.— Les virages conventionnels peuvent être exécutés en vol horizontal ou en descente, selon les conditions d'exécution de chaque procédure.*

**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.

*Note.— Les virages de base peuvent être exécutés en vol horizontal ou en descente, selon les conditions d'exécution de chaque procédure.*

**Vitesse indiquée minimale en conditions météorologiques de vol aux instruments ( $V_{mini}$ ).** Vitesse indiquée minimale de vol en conditions météorologiques de vol aux instruments pour laquelle un hélicoptère donné est certifié.

**Zone dégagée d'obstacles (OFZ).** 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.

## Chapitre 2

### ABRÉVIATIONS ET SIGLES

*(utilisés dans le présent document)*

ACAS	Système anticollision embarqué
ADS-B	Surveillance dépendante automatique en mode diffusion
AFM	Manuel de vol de l'aéronef
APCH	Approche
APV	Procédure d'approche avec guidage vertical
ARP	Point de référence d'aérodrome
ATC	Contrôle de la circulation aérienne
ATM	Gestion du trafic aérien
ATS	Services de la circulation aérienne
ATT	Tolérance d'écart longitudinal
baro-VNAV	Système de navigation verticale barométrique
CAT	Catégorie
CDFA	Approche finale en descente continue
CFIT	Impact sans perte de contrôle
DA/H	Altitude/hauteur de décision
DER	Extrémité départ de la piste
DME	Dispositif de mesure de distance
DP	Point de descente
DR	À l'estime
FAF	Repère d'approche finale
FAP	Point d'approche finale
FAS	Segment d'approche finale
FATO	Aire d'approche finale et de décollage
FL	Niveau de vol
FMS	Système de gestion de vol
FSD	Déviation totale
ft	Pied
FTE	Erreur technique de vol
FTT	Tolérance technique de vol
GBAS	Système de renforcement au sol
GLS	Système d'atterrissage GBAS
GNSS	Système mondial de navigation par satellite
GP	Alignement de descente
HAS	Hauteur au-dessus de la surface
HCH	Hauteur de franchissement d'hélistation
hPa	Hectopascal
HRP	Point de référence d'hélistation
HSI	Indicateur de situation horizontale
IAC	Carte d'approche aux instruments
IAF	Repère d'approche initiale
IAP	Procédure d'approche aux instruments
IDF	Repère de départ initial

IF	Repère intermédiaire
IFR	Règles de vol aux instruments
ILS	Système d'atterrissage aux instruments
IMC	Conditions météorologiques de vol aux instruments
INS	Système de navigation par inertie
IRS	Système de référence par inertie
ISA	Atmosphère type internationale
km	Kilomètre
kt	Nœud
LNAV	Navigation latérale
LPV	Performance d'alignement de piste avec guidage vertical
m	Mètre
MAHF	Repère d'attente en approche interrompue
MAPt	Point d'approche interrompue
MCA/H	Altitude/hauteur minimale de franchissement
MDA/H	Altitude/hauteur minimale de descente
MEA	Altitude minimale de croisière
MLS	Système d'atterrissage hyperfréquences
MOC	Marge minimale de franchissement d'obstacles
MOCA	Altitude minimale de franchissement d'obstacles
MSA	Altitude minimale de secteur
MSD	Distance minimale de stabilisation
MSL	Niveau moyen de la mer
NADP	Procédure de décollage à moindre bruit
NDB	Radiophare non directionnel
NM	Mille marin
NOTAM	Avis aux navigateurs aériens
NOZ	Zone d'évolution normale
NPA	Approche classique
NSE	Erreur de système de navigation
NTZ	Zone de non-transgression
OAS	Surface d'évaluation d'obstacles
OCA/H	Altitude/hauteur de franchissement d'obstacles
OCS	Surface de franchissement d'obstacles
OFZ	Zone dégagée d'obstacles
OM	Radioborne extérieure
PA	Approche de précision
PAPI	Indicateur de trajectoire d'approche de précision
PAR	Radar d'approche de précision
PBN	Navigation fondée sur les performances
PDE	Erreur de définition de la trajectoire
PDG	Pente de calcul de procédure
PEE	Erreur d'estimation de la position
PinS	Point dans l'espace
PRP	Point de référence du point dans l'espace
QFE	Pression atmosphérique à l'altitude de l'aérodrome (ou au seuil de piste)
QNH	Calage altimétrique requis pour lire, une fois au sol, l'altitude de l'aérodrome
RA	Avis de résolution
RAIM	Contrôle autonome de l'intégrité par le récepteur
RDH	Hauteur du point de repère
RF	Arc de rayon constant jusqu'à un repère
RNAV	Navigation de surface
RNP	Qualité de navigation requise

RVR	Portée visuelle de piste
RWY	Piste
SBAS	Système de renforcement satellitaire
SD	Écart type
SDF	Repère de palier de descente
SI	Système international d'unités
SID	Départ normalisé aux instruments
SOC	Début de la montée
SOP	Procédures d'utilisation normalisées
SSR	Radar secondaire de surveillance
STAR	Arrivée normalisée aux instruments
TA	Avis de trafic
TAA	Altitude d'arrivée en région terminale
TAR	Radar de surveillance de région terminale
TCH	Hauteur de franchissement de seuil
TF	Route jusqu'à un repère
THR	Seuil
TMA	Région de contrôle terminale
TP	Point de virage
TSE	Erreur du système total
VASIS	Indicateur visuel de pente d'approche
VI	Vitesse indiquée
V <sub>mini</sub>	Vitesse indiquée minimale en conditions météorologiques de vol aux instruments
VNAV	Navigation verticale
VOR	Radiophare omnidirectionnel VHF
VPA	Angle de trajectoire verticale
VSDA	Angle de descente du segment à vue
VS de manœuvre	Segment de manœuvre à vue
VSDG	Pente de calcul du segment à vue
VS direct	Segment à vue direct
VV	Vitesse vraie
WD	Distance du point de cheminement
WGS	Système géodésique mondial
XTT	Tolérance d'écart latéral



## Chapitre 3

### UNITÉS DE MESURE

3.1 Les unités de mesure sont exprimées conformément aux dispositions de l'Annexe 5.

3.2 Les valeurs des paramètres sont habituellement indiquées en nombres entiers. Dans les cas où cela ne donne pas la précision requise, le paramètre est exprimé avec le nombre voulu de décimales. Lorsque le paramètre concerne directement le pilote dans la conduite de l'aéronef, il est normalement arrondi au multiple de cinq. Les pentes sont normalement exprimées en pourcentages, mais elles peuvent être exprimées en d'autres unités.

3.3 Les valeurs à publier sur les cartes aéronautiques seront arrondies conformément aux spécifications de résolution cartographique figurant dans l'Annexe 4, Appendice 6.





**Procédures pour  
les services de navigation aérienne**

**EXPLOITATION TECHNIQUE DES AÉRONEFS**

**Partie II**

**EXIGENCES RELATIVES AUX PROCÉDURES DE VOL**



**Section 1**  
**EXIGENCES GÉNÉRALES**



# Chapitre 1

## EXIGENCES GÉNÉRALES

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

1.1.1 Les procédures figurant dans les PANS-OPS présupposent que tous les moteurs sont en fonctionnement. Il incombe à l'exploitant d'élaborer des procédures d'urgence.

1.1.2 Les procédures indiquent des routes ou des relèvements. Le pilote devrait s'efforcer de maintenir la route ou le relèvement en appliquant des corrections de cap selon les valeurs connues du vent.

1.1.3 Dans le présent document, tous les exemples de calculs sont basés sur une altitude de 600 m (2 000 ft) au-dessus du niveau moyen de la mer (MSL) et une température d'atmosphère type internationale (ISA) de +15 °C, sauf indication contraire.

*Note.— Les spécifications détaillées de construction de procédures d'approche aux instruments, qui sont principalement destinées aux spécialistes des procédures, figurent dans les PANS-OPS, Volume II.*

### 1.2 FRANCHISSEMENT DES OBSTACLES

Le franchissement des obstacles est une considération de sécurité qui est primordiale dans l'élaboration de procédures de vol aux instruments. Les critères utilisés et la méthode de calcul détaillée sont donnés dans les PANS-OPS, Volume II. Du point de vue opérationnel, il faut souligner que la marge de franchissement d'obstacles appliquée dans l'élaboration de chaque procédure aux instruments est considérée comme le minimum requis pour un niveau acceptable de sécurité dans l'exploitation.

### 1.3 AIRES

1.3.1 Lorsqu'un guidage sur trajectoire est prévu dans la conception d'une procédure, chaque segment comprend un volume spécifié d'espace aérien, dont la coupe verticale est une aire située symétriquement de part et d'autre de l'axe de chaque segment. La coupe verticale de chaque segment est divisée en aire primaire et aires secondaires. Des marges complètes de franchissement d'obstacles sont appliquées sur l'aire primaire et elles diminuent jusqu'à zéro aux bords extérieurs des aires secondaires (voir Figure II-1-1-1).

1.3.2 Sur les segments en ligne droite, la largeur de l'aire primaire en tout point est égale à la moitié de la largeur totale. La largeur de chaque aire secondaire est égale au quart de la largeur totale.

1.3.3 Si aucun guidage sur trajectoire n'est prévu au cours d'un virage spécifié dans la procédure, la largeur totale de l'aire est considérée comme aire primaire.

1.3.4 La marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC) est prévue sur la largeur totale de l'aire primaire. Dans les aires secondaires, la MOC est prévue aux bords intérieurs et elle diminue jusqu'à zéro aux bords extérieurs.

*Note.*— *Les aires associées aux procédures RNP AR sont décrites dans le Manuel de conception de procédures de qualité de navigation requise à autorisation obligatoire (RNP AR) (Doc 9905).*

#### 1.4 UTILISATION D'UN SYSTÈME DE GESTION DE VOL (FMS)/ SYSTÈME RNAV DANS LES PROCÉDURES CONVENTIONNELLES

1.4.1 Lorsqu'on dispose d'un système FMS/RNAV, et lorsque le manuel de vol de l'aéronef (AFM) l'autorise, on peut l'utiliser pour suivre des procédures conventionnelles, à condition :

- a) que les procédures soient contrôlées au moyen de l'affichage de base normalement associé à ces procédures ;
- b) que soient respectées les tolérances prévues pour l'utilisation de données brutes sur l'affichage de base.

*Note.*— *Des exigences supplémentaires relatives à l'utilisation du système FMS/RNAV pour l'exécution de vols sur des routes ou suivant des procédures conventionnelles figurent dans les PANS-OPS, Volume III, Section 11 – Substitution RNAV.*

1.4.2 Les radiales d'anticipation sont destinées à être utilisées par des aéronefs qui ne sont pas équipés pour la RNAV et ne sont pas censées restreindre l'emploi de l'anticipation de virage par le FMS.

#### 1.5 POINTS DE VIRAGE

Le point de virage (TP) peut être spécifié de l'une des façons suivantes :

- a) *à une installation ou à un repère désignés* — le virage est effectué lors de l'arrivée à la verticale d'une installation ou d'un repère ; ou
- b) *à une altitude désignée* — le virage est effectué lors de l'arrivée à l'altitude désignée, à moins que ne soient spécifiés en plus un repère ou une distance pour limiter les virages hâtifs (départs et approche interrompue seulement) ; ou
- c) *à un point de cheminement désigné* — dans les procédures de navigation fondée sur les performances (PBN), les virages peuvent être effectués à un point de cheminement « par le travers », à un point de cheminement « à survoler » ou « suivant un arc de rayon constant jusqu'à un repère (RF) ». Voir les Figures II-1-1-2, II-1-1-3 et II-1-1-4.

#### 1.6 AIRE DE PROTECTION POUR LES VIRAGES

La vitesse est un facteur décisif dans la détermination de la trajectoire de l'aéronef durant le virage. La limite extérieure de l'aire de virage est basée sur la vitesse la plus élevée de la catégorie pour laquelle la procédure est autorisée. La limite intérieure concerne les aéronefs les plus lents.

*Note.*— *Pour de plus amples renseignements sur la construction d'aires de protection pour les virages, voir le Supplément A, Section 2.*

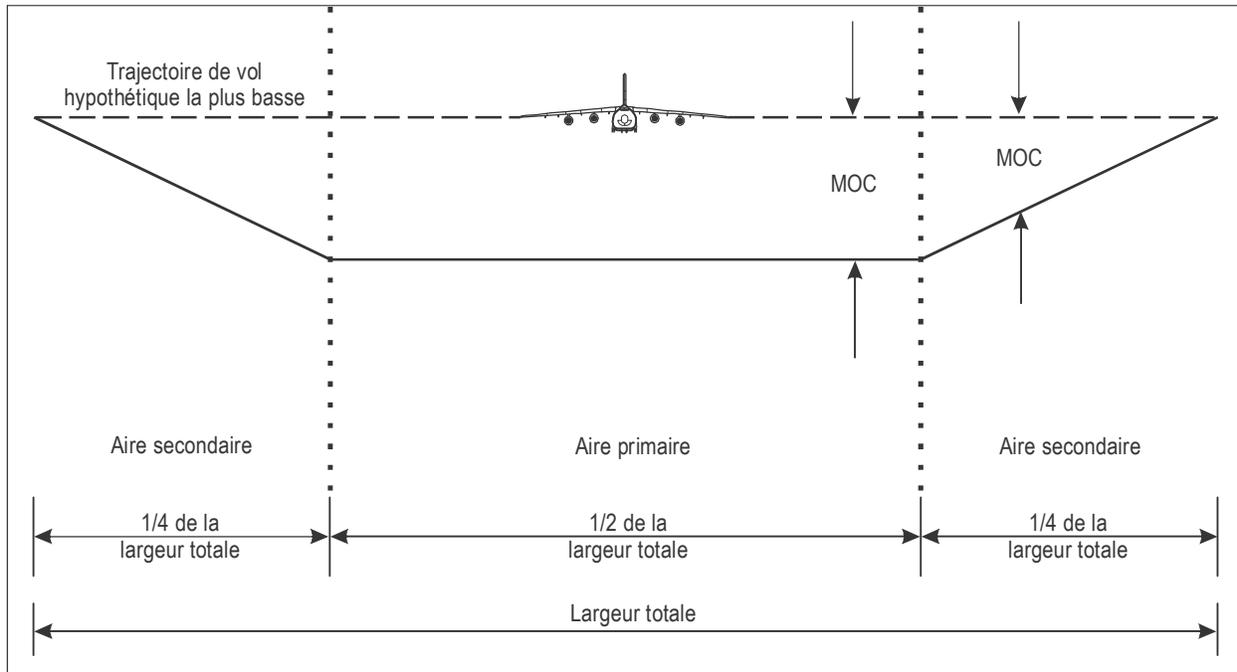
## 1.7 CORRECTION DE TEMPÉRATURE FROIDE

1.7.1 Lorsque la température est inférieure à celle de l'atmosphère type, l'altitude réelle de l'aéronef est plus basse que celle qu'indique l'altimètre barométrique. En conséquence, la MOC effectivement réalisée pourrait être inférieure au minimum prescrit. Afin d'éviter une telle situation, le pilote apportera une correction pour tenir compte des températures froides. Il incombe au pilote d'apporter les corrections de température froide nécessaires à toutes les altitudes/hauteurs minimales publiées, tant dans les procédures conventionnelles que dans les procédures PBN, notamment :

- a) les altitudes/hauteurs du ou des segments d'approche initiale et d'approche intermédiaire ;
- b) l'altitude/hauteur de décision (DA/H) ou l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H) ;
- c) les altitudes/hauteurs d'approche interrompue suivantes.

1.7.2 Une procédure d'approche 3D basée sur des critères de navigation verticale barométrique (baro-VNAV) est conçue de telle sorte que l'angle de trajectoire verticale (VPA) de la trajectoire d'approche finale est protégé contre les effets d'une température basse. Cela garantit que le VPA réel calculé pour la température minimale publiée sur la carte ne sera pas inférieur à  $2,5^\circ$  et a fait l'objet d'une évaluation d'obstacles. L'application de la correction de température froide à ce type de procédures permet de suivre le VPA nominal. Cette correction peut être appliquée manuellement par le pilote ; dans certains cas où l'on utilise des systèmes certifiés, la correction est apportée automatiquement par le FMS.

*Note.— Pour de plus amples renseignements sur l'utilisation de systèmes automatisés de compensation de la température, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).*



**Figure II-1-1-1. Valeurs relatives des marges minimales de franchissement d'obstacles dans les aires primaire et secondaire (coupe verticale)**

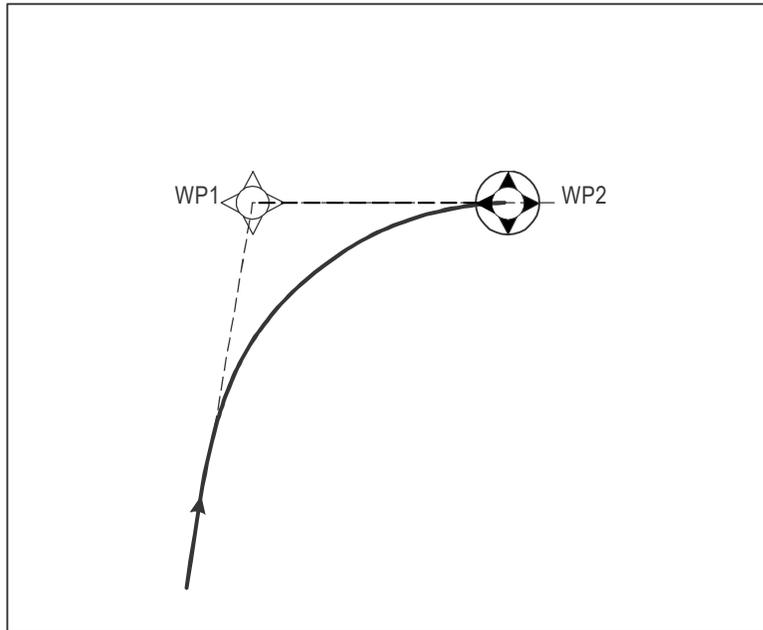


Figure II-1-1-2. Point de cheminement (WP1) par le travers

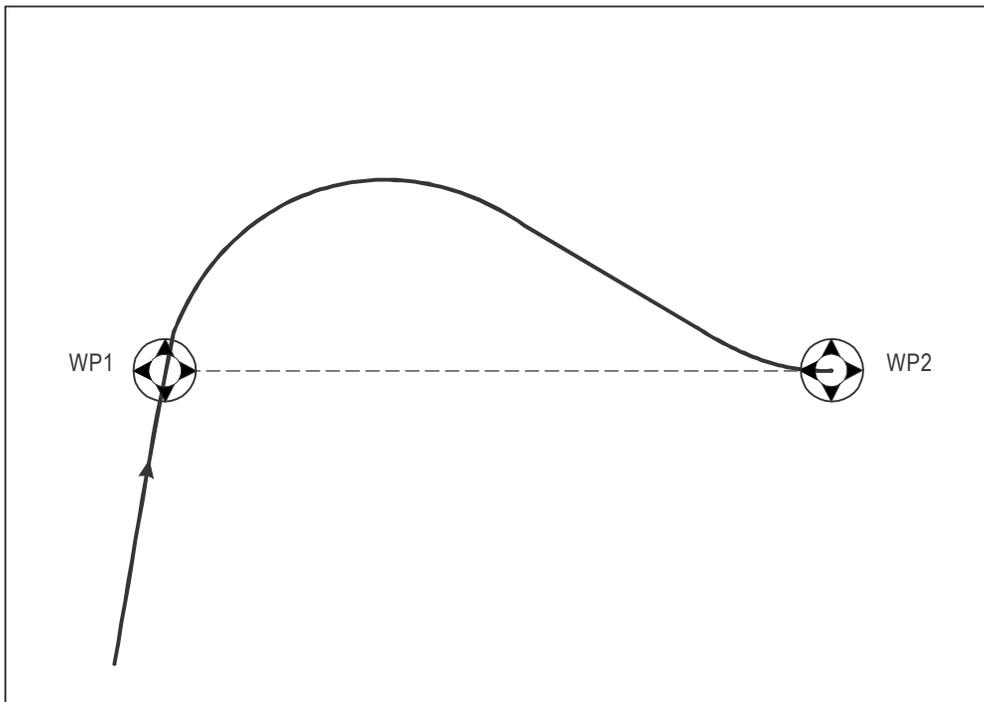


Figure II-1-1-3. Point de cheminement à survoler

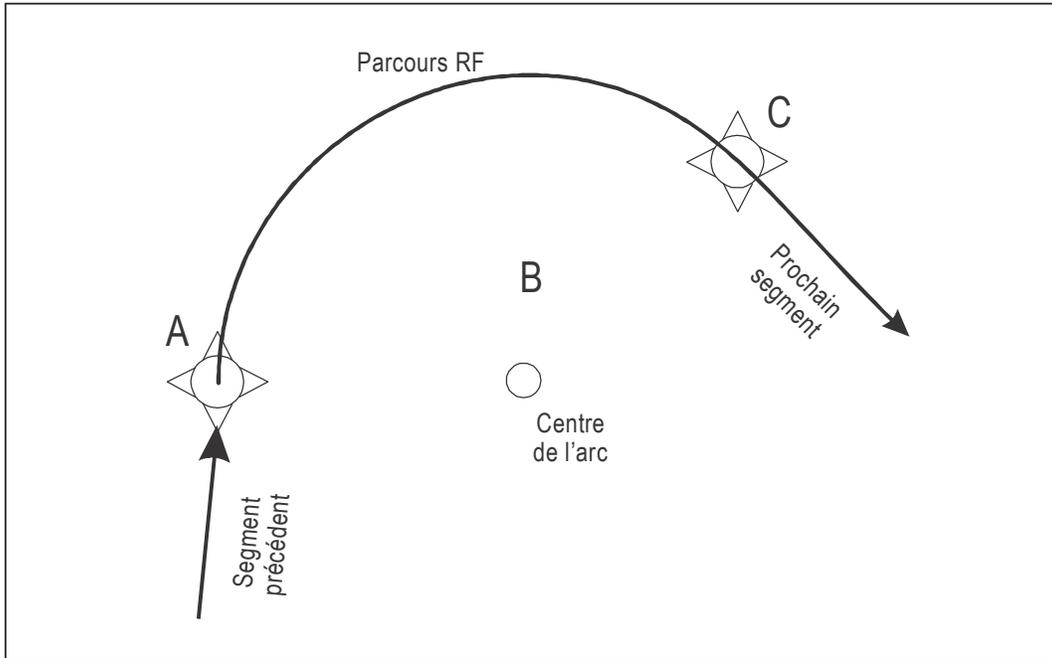


Figure II-1-1-4. Virage suivant un RF

**Section 2**

**PROCÉDURES DE DÉPART**



# Chapitre 1

## EXIGENCES GÉNÉRALES

### 1.1 INTRODUCTION

1.1.1 Les critères de la présente section sont destinés à fournir aux pilotes, ainsi qu'aux autres catégories de personnel d'exploitation technique une analyse, du point de vue opérationnel, des paramètres et critères utilisés dans la conception de procédures de départ aux instruments. Ils comprennent, sans toutefois s'y limiter, les routes de départ normalisé aux instruments (SID) et les procédures associées (voir Annexe 11, Appendice 3).

1.1.2 Les présentes procédures présupposent que tous les moteurs sont en fonctionnement. Afin d'assurer une marge acceptable au-dessus des obstacles pendant la phase de départ, des procédures de départ aux instruments peuvent être publiées sous forme de routes spécifiques à suivre ou de départs omnidirectionnels, avec les pentes de calcul de procédure et les détails relatifs aux obstacles significatifs.

1.1.3 Une procédure de départ est établie pour chaque piste sur laquelle il est prévu d'effectuer des départs aux instruments. Des procédures seront élaborées pour les différentes catégories d'aéronefs, selon les besoins.

### 1.2 PROCÉDURES D'URGENCE

1.2.1 L'élaboration de procédures d'urgence, applicables en cas de panne de moteur ou d'urgence en vol survenant après  $V_1$ , incombe à l'exploitant, conformément aux dispositions de l'Annexe 6. La Figure II-2-1-1 montre un exemple d'une telle procédure élaborée par un exploitant pour une piste et des types d'aéronefs déterminés. Lorsque la topographie et les obstacles le permettent, ces procédures devraient suivre la route de départ normale.

#### 1.2.2 Procédures avec virage

Lorsqu'il est nécessaire d'élaborer une procédure avec virage pour éviter un obstacle qui aurait imposé une limitation, cette procédure devrait être décrite en détail dans le manuel de l'exploitant ou de l'aéronef. Le point de mise en virage de cette procédure sera aisément identifiable par le pilote en conditions de vol aux instruments.

### 1.3 PROCÉDURE DE DÉPART AUX INSTRUMENTS

#### 1.3.1 Considérations de conception

La conception d'une procédure de départ aux instruments est en général dictée par la topographie autour de l'aérodrome. Il pourrait aussi être nécessaire de tenir compte des impératifs du contrôle de la circulation aérienne (ATC) dans le cas de routes SID. Ces facteurs influent d'ailleurs sur le type et l'implantation des aides de navigation par rapport à la route de départ. Des restrictions d'espace aérien peuvent aussi influencer sur le choix des routes et l'implantation des aides de navigation.

### 1.3.2 Minimums d'exploitation d'aérodrome

Si la marge appropriée de franchissement d'obstacles ne peut être assurée lors d'un vol aux instruments, des minimums d'exploitation d'aérodrome sont établis pour permettre le vol à vue au-dessus des obstacles.

### 1.3.3 Effet du vent

1.3.3.1 Lorsqu'il suit une route de départ exprimée sous forme de trajectoires, le pilote compensera les effets connus du vent.

1.3.3.2 Lorsqu'il est guidé, le pilote ne devrait pas compenser les effets du vent.

### 1.3.4 Guidage

Les pilotes ne devraient pas accepter de guidage pendant les départs, sauf dans les situations suivantes :

- a) ils se trouvent au-dessus de l'altitude/hauteur ou des altitudes/hauteurs minimales à respecter pour assurer le franchissement des obstacles en cas de panne de moteur. Cette disposition s'applique en cas de panne de moteur entre  $V_1$  et l'altitude minimale de secteur ou la fin de la procédure d'urgence, selon le cas ;
- b) la route de départ n'est pas critique du point de vue du franchissement des obstacles.

## 1.4 FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES

1.4.1 La marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC) est nulle à l'extrémité départ de la piste (DER) et elle augmente ensuite de 0,8 % de la distance horizontale dans le sens du vol, en admettant un virage maximal de 15°.

1.4.2 Durant le virage, une MOC de 75 m (246 ft) [CAT H, 65 m (213 ft)] est prévue.

## 1.5 PENTE DE CALCUL DE PROCÉDURE (PDG)

1.5.1 À moins qu'une valeur différente ne soit publiée, une PDG de 3,3 % est admise.

1.5.2 Pour la conversion de la pente de montée à utiliser dans le poste de pilotage, voir la Figure II-2-1-2.

## 1.6 REPÈRES COMME AIDES POUR ÉVITER LES OBSTACLES

Lorsqu'il y a un dispositif de mesure de distance (DME) convenablement implanté, des renseignements de hauteur/distance spécifiques supplémentaires destinés à servir à l'évitement des obstacles peuvent être publiés. Le pilote devrait utiliser des points de cheminement ou d'autres repères appropriés comme moyens de contrôler les performances de montée.

## 1.7 DÉPARTS DE NAVIGATION FONDÉE SUR LES PERFORMANCES (PBN)

1.7.1 *Description.* Un départ PBN est une procédure de départ comportant des segments de navigation de surface (RNAV) ou de qualité de navigation requise (RNP).

1.7.2 *Encadré d'exigences PBN.* Les procédures de départ PBN sont publiées accompagnées d'un encadré d'exigences PBN contenant les renseignements suivants :

- a) l'identification de la ou des spécifications de navigation applicables utilisées pour la conception de la procédure ;
- b) les restrictions concernant l'équipement de navigation à utiliser pour exécuter la procédure [par exemple système mondial de navigation par satellite (GNSS) seulement] ;
- c) des renseignements sur les fonctionnalités facultatives de la spécification de navigation applicable, comme l'utilisation de segments d'arc de rayon constant jusqu'à un repère (RF) ou l'extensibilité de qualité de navigation requise (RNP), le cas échéant.

### 1.7.3 Spécifications de navigation applicables

Les spécifications de navigation applicables aux départs PBN sont les suivantes :

- a) RNAV 2 ;
- b) RNAV 1 ;
- c) RNP 1 ;
- d) RNP 0,3 (Hélicoptères) ;
- e) RNP avancée (A-RNP).

*Note.*— Pour des renseignements détaillés complets sur l'applicabilité des spécifications de navigation PBN aux procédures de départ, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).

1.7.4 Les spécifications de navigation peuvent être appliquées en fonction des segments de la route de départ.

1.7.5 *Base de données de navigation.* Les informations relatives à la procédure de départ sont contenues dans une base de données de navigation utilisant le système de coordonnées WGS-84. Si la procédure de départ ne figure pas dans la base de données de navigation, elle ne sera pas utilisée.

### 1.7.6 Approbation opérationnelle PBN

1.7.6.1 Avant d'utiliser quelque route PBN ou d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote s'assurera qu'il a l'approbation nécessaire pour la spécification de navigation applicable. S'il y a des restrictions supplémentaires, concernant par exemple l'emploi d'un capteur ou une des fonctionnalités facultatives visées au § 1.7.2 ci-dessus, le pilote veillera aussi à ce qu'elles soient respectées.

1.7.6.2 Avant d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote confirmera :

- a) que toutes les aides de navigation nécessaires sont en service (terrestres et spatiales) ;
- b) que l'équipement de navigation fonctionne correctement ;
- c) la validité de la base de données de navigation ;
- d) les données des points de cheminement et des segments, en se référant à la carte publiée.

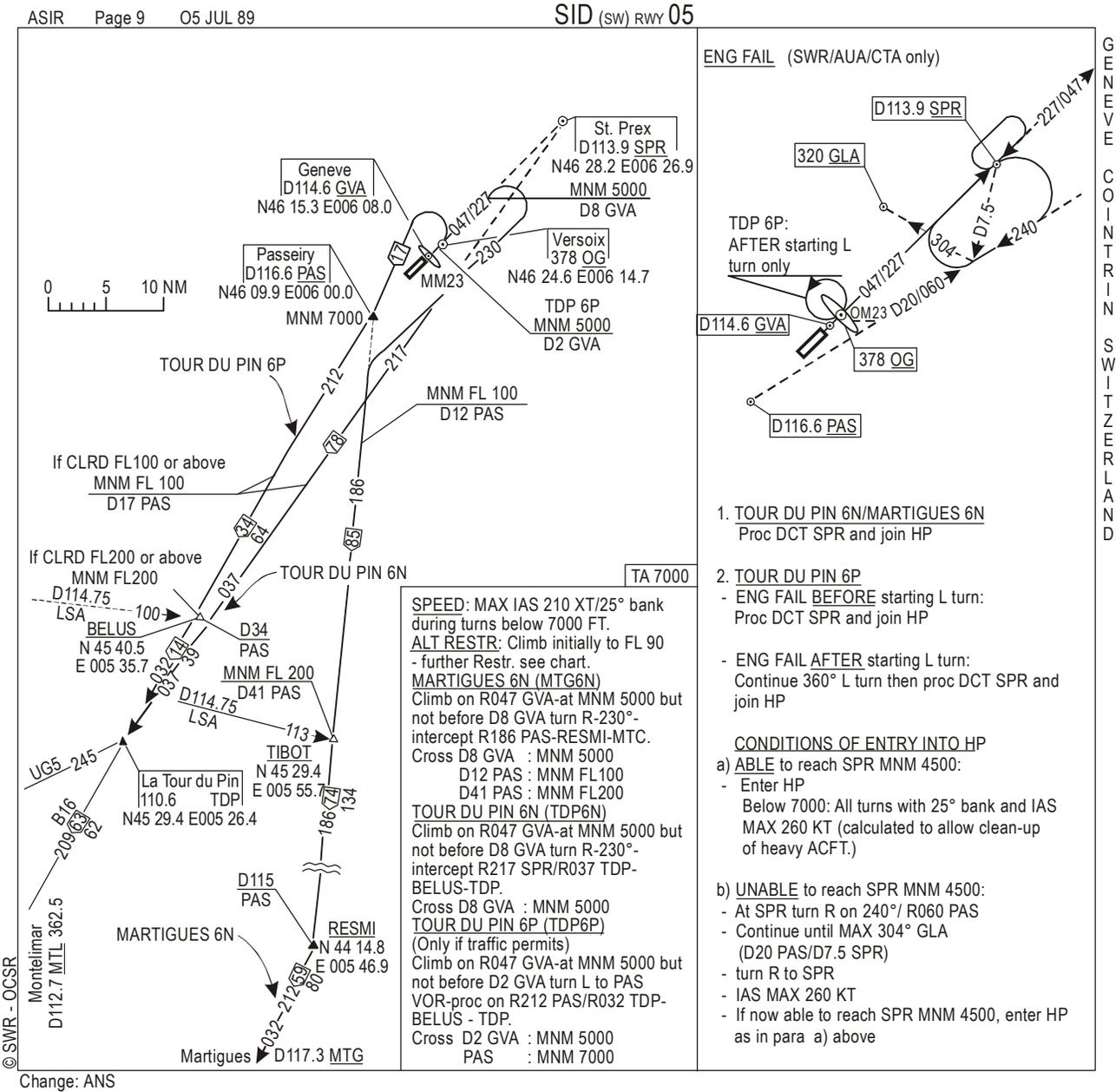
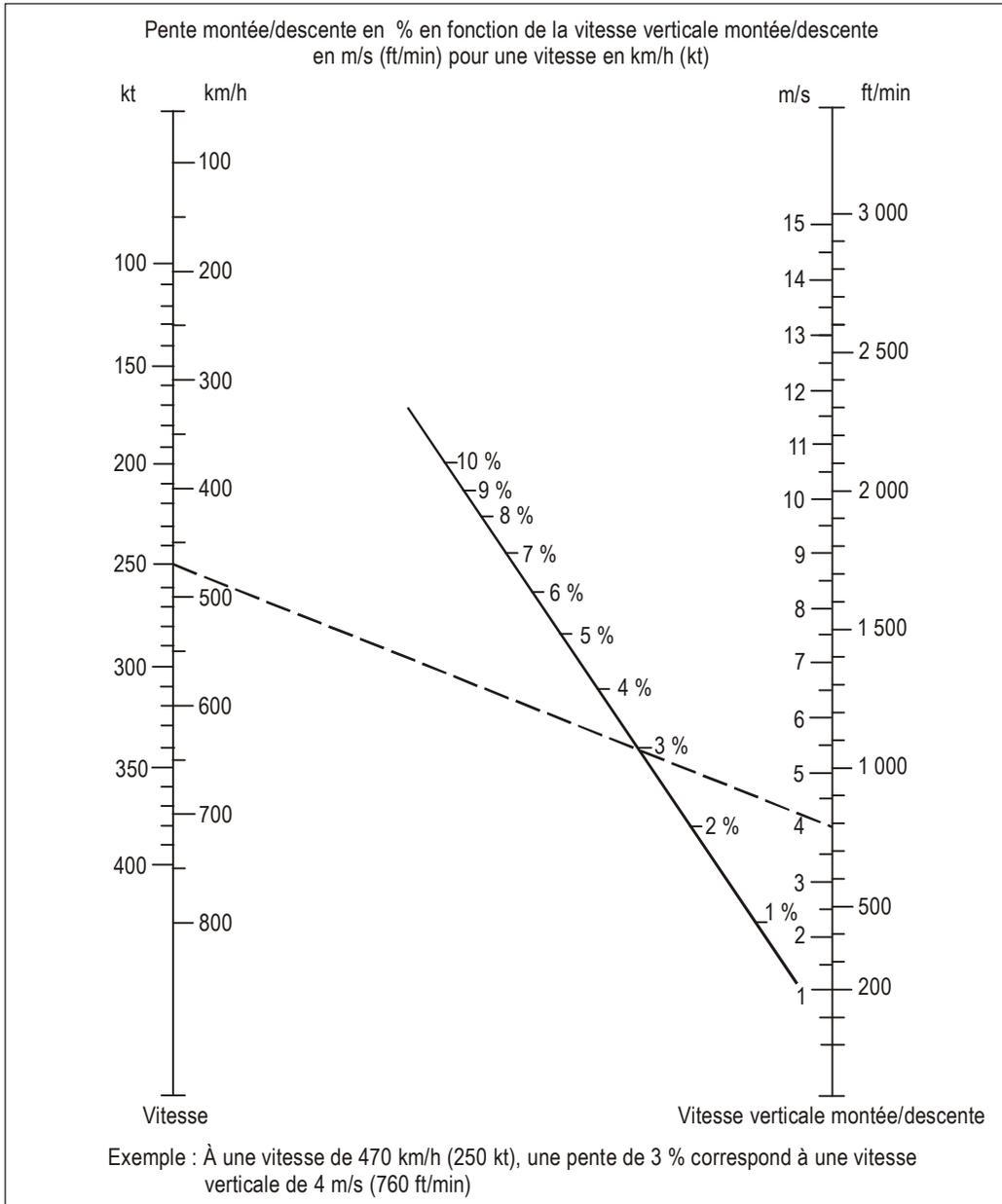


Figure II-2-1-1. Exemple de routes d'urgence par rapport aux routes de départ



**Figure II-2-1-2. Nomogramme de conversion**



## Chapitre 2

### DÉPARTS NORMALISÉS AUX INSTRUMENTS

#### 2.1 GÉNÉRALITÉS

2.1.1 Un départ normalisé aux instruments (SID) est une procédure de départ normalement conçue pour le plus grand nombre possible de catégories d'aéronefs. Les départs qui sont limités à des catégories spécifiques d'aéronefs sont clairement annotés (voir Section 5, Chapitre 1, § 1.4 « Catégories d'aéronefs »).

2.1.2 Pour les besoins de la conception des procédures, le SID prend fin au premier repère/moyen de navigation/point de cheminement de la phase en route après la procédure de départ.

2.1.3 Les SID sont basés sur un guidage sur trajectoire acquis :

- a) à un maximum de 20 km (10,8 NM) de la DER dans le cas des départs conventionnels en ligne droite ;
- b) à un maximum de 10 km (5,4 NM) après exécution des virages dans le cas des départs conventionnels comprenant des virages ; et
- c) normalement à la DER, dans le cas des procédures de départ PBN.

#### 2.2 PENTE DE CALCUL DE PROCÉDURE

2.2.1 La pente de calcul normalisée utilisée dans la conception des procédures de départ est 3,3 %.

2.2.2 S'il y a des obstacles sur la route de départ, une pente de calcul de procédure supérieure à 3,3 % peut être spécifiée. En pareil cas, l'altitude/hauteur à laquelle la pente prend fin est promulguée.

2.2.3 Pour des renseignements sur les vitesses verticales de montée permettant de respecter les pentes de montée spécifiées, le pilote devrait se référer à la Figure II-2-1-2.

#### 2.3 DÉPARTS EN LIGNE DROITE

Un départ en ligne droite est spécifié chaque fois que c'est possible. Un départ est dit « en ligne droite » lorsque la trajectoire initiale de départ fait un angle maximal de 15° avec l'alignement de l'axe de piste.

## 2.4 DÉPARTS AVEC VIRAGE

2.4.1 Lorsqu'une route de départ exige un virage de plus de 15°, il s'agit d'un « départ avec virage ». On suppose que l'aéronef vole en ligne droite jusqu'à une altitude/hauteur d'au moins 120 m (394 ft). Les procédures prévoient normalement les virages à un point situé à 600 m du commencement de la piste. Toutefois, dans certains cas les virages ne devraient pas être amorcés avant la DER (ou un point spécifié) ; cette information sera notée sur la carte de départ.

2.4.2 Dans le cas des procédures de catégorie H, des virages peuvent être amorcés à 90 m (295 ft) au-dessus de l'altitude topographique de la DER ou de l'aire d'approche finale et de décollage (FATO), et le premier point de mise en virage se situe au début de la piste ou de la FATO.

2.4.3 Les vitesses de vol pour le départ avec virage sont spécifiées dans le Tableau II-2-2-1. Dans tous les cas où des vitesses limites autres que celles qui sont spécifiées dans le Tableau II-2-2-1 sont promulguées, elles seront respectées pour que les limites des aires appropriées ne soient pas dépassées. Si l'utilisation de l'avion exige une vitesse supérieure, une autre procédure de départ sera demandée.

### 2.4.4 Vitesses en virage

2.4.4.1 Les vitesses maximales utilisées dans les virages au départ seront celles de l'approche interrompue finale, majorées de 10 % pour tenir compte de la masse plus élevée de l'avion au départ (voir Tableau II-2-2-1), à moins que la procédure n'indique une valeur différente.

2.4.4.2 Dans des cas exceptionnels où il est impossible d'assurer autrement des marges acceptables de franchissement d'obstacles, des routes de départ avec virage sont construites avec des vitesses maximales aussi faibles que la vitesse d'approche interrompue intermédiaire majorée de 10 % (voir Tableaux II-5-1-1 et II-5-1-2). En pareil cas, la procédure est annotée « Virage au départ limité à \_\_\_\_ km/h (kt) VI maximum ».

**Tableau II-2-2-1. Vitesses maximales pour départs avec virage**

<i>Catégorie d'aéronef</i>	<i>Vitesse maximale km/h (kt)</i>
A	225 (120)
B	305 (165)
C	490 (265)
D	540 (290)
E	560 (300)
H	165 (90)

## Chapitre 3

### DÉPARTS OMNIDIRECTIONNELS

#### 3.1 GÉNÉRALITÉS

3.1.1 Dans les cas où il n'y a pas d'aide de navigation appropriée ou de guidage sur trajectoire, les procédures omnidirectionnelles sont utilisées.

3.1.2 Lorsque des obstacles empêchent l'élaboration de procédures omnidirectionnelles le pilote veillera à ce que le plafond et la visibilité permettent de voir et d'éviter les obstacles.

3.1.3 Les départs omnidirectionnels peuvent spécifier des secteurs à éviter.

#### 3.2 COMMENCEMENT DU DÉPART

3.2.1 La procédure de départ commence à l'extrémité départ de la piste (DER), qui correspond à l'extrémité de l'aire déclarée utilisable pour le décollage (c'est-à-dire l'extrémité de la piste ou du prolongement dégagé, selon le cas).

3.2.2 Étant donné que la position du point d'envol variera, il est admis dans la procédure de départ que le pilote n'amorcera par un virage à 120 m (394 ft) au-dessus de l'altitude de l'aérodrome à moins de 600 m du début de la piste.

3.2.3 Les procédures sont normalement conçues/optimisées pour des virages à un point situé à 600 m du début de la piste. Toutefois, dans certains cas, il ne sera pas permis au pilote d'amorcer un virage avant la DER (ou un point spécifié) ; cette information sera notée sur la carte de départ.

3.2.4 Dans le cas des procédures de catégorie H, des virages conventionnels peuvent être amorcés à 90 m (295 ft) au-dessus de l'altitude topographique si la DER ou la FATO et le premier point de mise en virage se trouve au début de la piste ou de la FATO.

#### 3.3 PENTE DE CALCUL DE PROCÉDURE (PDG)

3.3.1 Sauf spécification contraire, les procédures de départ admettent une PDG de 3,3 % (hélicoptères : 5 %) et une montée en ligne droite dans le prolongement de l'axe de la piste jusqu'à une hauteur de 120 m (394 ft) [hélicoptères : 90 m (295 ft)] au-dessus de l'altitude de l'aérodrome.

3.3.2 La procédure de base prévoit :

- a) que l'aéronef montera dans le prolongement de l'axe de la piste jusqu'à 120 m (394 ft) [hélicoptères, 90 m (295 ft)] avant de virer ;
- b) qu'une marge de franchissement d'obstacles d'au moins 75 m (246 ft) [CAT H, 65 m (213 ft)] sera assurée avant tous virages supérieurs à 15°.



**Section 3**

**PROCÉDURES POUR LA PHASE EN ROUTE**



# Chapitre 1

## EXIGENCES GÉNÉRALES

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

1.1.1 Les procédures élaborées à l'aide des critères de la phase en route supposent une exploitation technique normale des aéronefs. L'exploitant doit tenir compte séparément de toutes les exigences à remplir pour respecter les limites d'emploi relatives aux performances des avions, limites qui figurent dans l'Annexe 6.

### 1.2 AIRES DE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES

1.2.1 Dans la définition des aires de franchissement d'obstacles, des aires primaire et secondaire sont spécifiées. Ces aires sont définies de manière à garantir que la position de l'aéronef sera contenue pendant 95 % du temps dans l'aire primaire et pendant 99,7 % du temps dans l'aire secondaire.

#### 1.2.2 Altitudes minimales de zone

1.2.2.1 Sur les cartes en route, l'altitude minimale de zone sera indiquée à l'intérieur de chaque quadrant orienté sur le nord vrai, sauf dans les régions de latitude élevée pour lesquelles l'autorité compétente juge impossible en pratique d'orienter la carte par rapport au nord vrai.

1.2.2.2 Dans les régions de latitude élevée visées au § 1.2.2.1, l'altitude minimale de zone devrait être indiquée à l'intérieur de chaque quadrant délimité par des lignes de référence de la grille utilisée.

1.2.2.3 Lorsque les cartes ne sont pas orientées par rapport au nord vrai, cela sera indiqué clairement, de même que l'orientation utilisée.

### 1.3 PRÉCISION DES CARTES

La précision des cartes est prise en compte dans l'établissement des altitudes minimales en route, par l'addition des tolérances verticales et horizontales aux objets représentés sur les cartes.

### 1.4 MARGES DE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES

1.4.1 La valeur de la marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC) à appliquer dans l'aire primaire pour la phase en route d'un vol IFR est de 300 m (1 000 ft). Dans les régions montagneuses elle sera augmentée selon la variation de l'altitude du relief comme suit :

<i>Variation de l'altitude du relief</i>	<i>MOC</i>
Entre 900 m (3 000 ft) et 1 500 m (5 000 ft)	450 m (1 476 ft)
Plus de 1 500 m (5 000 ft)	600 m (1 969 ft)

1.4.2 La MOC à appliquer à l'extérieur de l'aire primaire est normalement égale à la moitié de la valeur de la MOC appliquée à l'intérieur de l'aire primaire. Si cette méthode se révèle trop contraignante, on peut en utiliser une autre dans laquelle la MOC diminue linéairement de sa pleine valeur au bord de l'aire primaire jusqu'à zéro au bord extérieur de l'aire secondaire.

1.4.3 *Altitude minimale de franchissement d'obstacles (MOCA)*. La MOCA est l'altitude minimale qui assure la MOC nécessaire pour un segment défini. Une MOCA est déterminée et publiée pour chaque segment de la route.

## **1.5 PROCÉDURES EN ROUTE EN NAVIGATION FONDÉE SUR LES PERFORMANCES (PBN)**

### **1.5.1 Conditions types**

1.5.1.1 Les critères généraux relatifs aux routes de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) et de radiophare non directionnel (NDB) s'appliquent, sauf comme il est indiqué aux § 1.5.1.2 et 1.5.2.

1.5.1.2 Les hypothèses types sur la base desquelles les procédures PBN en route sont élaborées sont les suivantes :

- a) l'aire de tolérance de repère du point de cheminement est un cercle d'un rayon égal à la valeur de précision de la spécification de navigation ;
- b) le système de navigation fournit des informations que le pilote surveillera et utilisera pour intervenir afin de limiter les écarts hors de l'aire désignée.

### **1.5.2 Spécifications de navigation applicables**

Les spécifications de navigation applicables au vol en route en PBN sont les suivantes :

- a) RNAV 10 ;
- b) RNAV 5 ;
- c) RNAV 2 ;
- d) RNAV 1 ;
- e) RNP 4 ;
- f) RNP 2 ;

- g) RNP 0,3 (Hélicoptères) ;
- h) RNP avancée (A-RNP).

*Note.*— Pour des renseignements détaillés complets sur l'applicabilité des spécifications de navigation PBN aux procédures en route, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).

### 1.5.3 Approbation opérationnelle PBN

1.5.3.1 Avant d'utiliser quelque route PBN que ce soit, le pilote s'assurera qu'il a l'approbation nécessaire pour la ou les spécifications de navigation applicables. S'il y a des restrictions supplémentaires, concernant par exemple l'emploi d'un capteur ou une fonctionnalité facultative, le pilote veillera aussi à ce qu'elles soient respectées.

1.5.3.2 Avant d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote confirmera :

- a) que toutes les aides de navigation nécessaires sont en service (terrestres et spatiales) ;
- b) que l'équipement de navigation fonctionne correctement ;
- c) la validité de la base de données de navigation, au besoin.

### 1.5.4 Relèvement magnétique sur un segment de route PBN (RNAV ou RNP)

1.5.4.1 Le relèvement magnétique d'un segment de route PBN est basé sur la route vraie et la déclinaison magnétique au point significatif à l'origine du segment de route.

1.5.4.2 Les pilotes devraient utiliser le relèvement magnétique seulement comme une référence vu que leur système de navigation suivra la route vraie d'un point significatif à un autre.

### 1.5.5 Virages en route

1.5.5.1 Il y a trois types de virages dans le cas des routes PBN :

- a) virage à un point de cheminement à survoler ;
- b) virage par le travers d'un point de cheminement ;
- c) transition à rayon fixe (FRT). Une FRT peut être appliquée à des repères entre des segments de route RNAV dans la structure en route et être utilisée avec les spécifications de navigation RNP avancée, RNP 4 et RNP 2.

*Note.*— De plus amples renseignements sur les virages à rayon constant durant la phase de vol en route figurent dans le Doc 9613, Volume II, Partie C, Appendice 2. Les éléments indicatifs sur la façon d'utiliser les FRT sont toujours en cours d'élaboration. Lorsqu'ils seront arrivés à maturité, les critères de conception des FRT seront insérés dans les PANS-OPS.

1.5.5.2 Avant de s'engager sur quelque route que ce soit pour laquelle l'emploi de FRT est spécifié, les pilotes vérifieront qu'ils ont l'approbation d'utiliser de telles routes.



**Section 4**

**PROCÉDURES D'ARRIVÉE**



# Chapitre 1

## EXIGENCES GÉNÉRALES

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

1.1.1 Une route d'arrivée normalisée aux instruments (STAR) permet la transition entre la phase en route et la phase d'approche.

1.1.2 En cas de besoin ou lorsqu'on peut en tirer un avantage opérationnel, des routes d'arrivée entre la phase en route et un repère ou une installation utilisé dans la procédure sont publiées. Il s'agit normalement du repère d'approche initiale (IAF).

1.1.3 Des arrivées omnidirectionnelles ou par secteurs peuvent être fournies en tenant compte des altitudes minimales de secteur (MSA).

### 1.2 RADAR DE SURVEILLANCE DE RÉGION TERMINALE (TAR)

Lorsqu'un TAR est utilisé, l'aéronef sera guidé jusqu'à un repère, ou jusqu'à une trajectoire d'approche intermédiaire ou finale, à un point où le pilote pourra continuer l'approche par référence à la carte d'approche aux instruments (IAC).

### 1.3 ALTITUDES MINIMALES DE SECTEUR (MSA)/ ALTITUDES D'ARRIVÉE EN RÉGION TERMINALE (TAA)

Des MSA ou des TAA sont fixées pour chaque aéroport ; elles donnent au moins 300 m (1 000 ft) de marge de franchissement d'obstacles en-deçà de 46 km (25 NM) du point significatif, du point de référence d'aéroport (ARP) ou du point de référence d'héliport (HRP) associé à la procédure d'approche de l'aéroport dont il s'agit.

### 1.4 ARRIVÉES EN NAVIGATION FONDÉE SUR LES PERFORMANCES (PBN)

1.4.1 *Description.* Une arrivée PBN est une procédure d'arrivée comportant des segments PBN. Les procédures d'arrivée PBN peuvent utiliser des altitudes d'arrivée en région terminale comme altitudes de procédure pour l'arrivée.

*Note.*— Voir le Chapitre 2 pour de plus amples renseignements sur les TAA.

1.4.2 *Encadré d'exigences PBN.* Les procédures d'arrivée PBN sont publiées accompagnées d'un encadré d'exigences PBN contenant les renseignements suivants :

- a) l'identification de la ou des spécifications de navigation applicables utilisées pour la conception de la procédure ;

- b) les restrictions concernant l'équipement de navigation à utiliser pour exécuter la procédure [par exemple système mondial de navigation par satellite (GNSS) seulement] ;
- c) des renseignements sur les fonctionnalités facultatives de la spécification de navigation applicable, comme l'utilisation de segments d'arc de rayon constant jusqu'à un repère (RF) ou l'extensibilité de qualité de navigation requise (RNP), le cas échéant.

### 1.4.3 Spécifications de navigation applicables

1.4.3.1 Les spécifications de navigation applicables aux arrivées PBN sont les suivantes :

- a) RNAV 5 [partie initiale d'une STAR à plus de 56 km (30 NM) et au-dessus de la MSA seulement] ;
- b) RNAV 2 ;
- c) RNAV 1 ;
- d) RNP 1 ;
- e) RNP 0,3 (Hélicoptères) ;
- f) RNP avancée (A-RNP).

*Note.*— Pour des renseignements détaillés complets sur l'applicabilité des spécifications de navigation PBN aux procédures d'arrivée, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).

1.4.3.2 *Base de données de navigation.* Les informations sur les points de cheminement d'arrivée sont contenues dans une base de données de navigation utilisant le système de coordonnées WGS-84. Si la procédure d'arrivée ne figure pas dans la base de données de navigation, elle ne sera pas utilisée.

*Note.*— Une base de données de navigation n'est pas obligatoire pour les opérations RNAV 5.

### 1.4.4 Approbation opérationnelle PBN

1.4.4.1 Avant d'utiliser quelque route PBN ou d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote s'assurera qu'il a l'approbation nécessaire pour la spécification de navigation applicable. S'il y a des restrictions supplémentaires, concernant par exemple l'emploi d'un capteur ou une des fonctionnalités facultatives visées au § 1.4.2 ci-dessus, le pilote veillera aussi à ce qu'elles soient respectées.

1.4.4.2 Avant d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote confirmera :

- a) que toutes les aides de navigation nécessaires sont en service (terrestres et spatiales) ;
- b) que l'équipement de navigation fonctionne correctement ;
- c) la validité de la base de données de navigation, au besoin ;
- d) les données des points de cheminement et des segments, en se référant à la carte publiée.

## Chapitre 2

# ALTITUDE D'ARRIVÉE EN RÉGION TERMINALE

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

2.1.1 Les TAA sont associées à une procédure PBN basée sur la configuration en « T » ou en « Y », avec trois IAF disposés autour du repère intermédiaire (IF) pour permettre à l'aéronef d'entrer de toutes les directions (voir Figures II-4-2-3 et II-4-2-4).

2.1.2 Des modifications de cette configuration normalisée sont parfois nécessaires, par exemple l'élimination de l'une ou des deux aires de base.

2.1.3 Un aéronef qui approche de la région terminale et qui prévoit d'y exécuter une approche PBN suivra une trajectoire passant par l'IAF approprié associé à la procédure. La publication des TAA évite d'avoir besoin d'informations de distance et/ou d'azimut par rapport au point de référence MSA et assure le franchissement des obstacles pendant le vol en ligne droite vers l'IAF.

2.1.4 Les TAA qui sont publiées remplacent la MSA sur 46 km (25 NM).

2.1.5 La configuration type d'une TAA consiste en trois aires définies par le prolongement des parcours initiaux et du parcours de segment intermédiaire de l'IF au repère d'approche finale (FAF) ou au point d'approche finale (FAP). Ces aires sont appelées aire d'entrée directe, aire base gauche et aire base droite.

2.1.6 Les limites d'aires de TAA sont définies par une distance RNAV radiale et des directions magnétiques vers le point de référence de TAA. Ce point de référence de TAA est normalement l'IAF associé à la procédure, mais dans certains cas il peut être l'IF.

*Note.— Dans le présent chapitre, la configuration normale en « T » ou en « Y » prévoit trois IAF. Si un ou plusieurs des segments initiaux ne sont pas utilisés, le point de référence de l'aire de TAA peut être l'IF.*

2.1.7 Le rayon normal de TAA est de 46 km (25 NM) à partir de l'IAF, et les limites entre TAA sont normalement définies par le prolongement des segments initiaux (voir Figure II-4-2-1).

2.1.8 Les altitudes minimales indiquées sur la carte pour chaque TAA assureront une marge de franchissement d'obstacles d'au moins 300 m (1 000 ft).

### 2.2 ARCS DE DESCENTE PAR PALIERS

Les TAA peuvent contenir des arcs de descente par paliers définis par une distance RNAV à partir de l'IAF (voir Figure II-4-2-2).

## 2.3 ICÔNES TAA

Les TAA sont représentées sur la vue en plan des cartes d'approche par des icônes qui identifient le point de référence de la TAA (IAF ou IF), le rayon par rapport à ce point et les orientations des limites de TAA. L'icône indiquera les altitudes minimales et les paliers de descente. L'IAF de chaque TAA sera identifié par le nom du point de cheminement afin d'aider le pilote à orienter l'icône vers la procédure d'approche. Le nom de l'IAF et la distance de la limite de TAA par rapport à l'IAF sont inclus sur l'arc extérieur de l'icône de TAA. Les icônes indiquent aussi, s'il y a lieu, l'emplacement du repère intermédiaire par les lettres « IF », et non par l'identificateur du point de cheminement IF, pour éviter toute erreur d'identification du point de référence de TAA et aider à la conscience de la situation (voir Figures II-4-2-3 à II-4-2-5).

## 2.4 PROCÉDURES DE VOL

### 2.4.1 Établissement

Avant de voler à la TAA, le pilote déterminera que l'aéronef se trouve en deçà de la limite de TAA. Cela devrait se faire en sélectionnant l'IAF approprié et en confirmant le relèvement et la distance de l'aéronef par rapport à l'IAF. Le relèvement obtenu devrait alors être comparé aux orientations publiées des limites latérales de la TAA. Cela est d'une importance capitale quand l'approche de la TAA s'effectue près du prolongement de la limite entre les aires, en particulier si les TAA sont à des niveaux différents.

### 2.4.2 Manœuvre

Un aéronef peut être manœuvré à la TAA à condition que la trajectoire de vol se trouve à l'intérieur des limites de TAA par référence à des orientations et une distance jusqu'à l'IAF.

### 2.4.3 Passage d'une TAA à une autre

Lorsqu'il passe d'une TAA à une autre, le pilote veillera à ce que l'aéronef ait atteint ou maintienne la plus élevée des deux TAA avant de franchir la limite entre les TAA. En passant à une autre TAA, le pilote doit s'assurer qu'il utilise le bon IAF comme référence et que l'aéronef reste à l'intérieur des limites des deux TAA.

### 2.4.4 Entrée dans la procédure

Un aéronef qui est établi dans une aire de TAA peut entrer à l'IAF dans la procédure d'approche correspondante sans effectuer un virage conventionnel si l'angle de virage à l'IAF n'excède pas 110°. La plupart des TAA seront conçues de manière à ne pas nécessiter un virage de plus de 110° ; au besoin, l'aéronef devrait être manœuvré à l'intérieur de la TAA pour s'établir, avant l'arrivée à l'IAF, sur une trajectoire qui ne nécessite pas un virage conventionnel (voir Figure II-4-2-6).

### 2.4.5 Procédures d'inversion

Si l'entrée dans la procédure ne peut s'effectuer au moyen d'un virage à l'IAF de moins de 110°, une procédure d'inversion sera appliquée.

### 2.4.6 Attente à l'arrivée

Une procédure d'attente en hippodrome sera normalement située à un IAF ou à l'IF. Dans les cas où un ou plusieurs des IAF de la configuration en « T » ou en « Y » normalisée ne seront pas disponibles, le circuit d'attente sera normalement situé de façon à faciliter l'entrée dans la procédure (voir Figure II-4-2-7).

## 2.5 TAA HORS NORME

2.5.1 Il sera peut-être nécessaire de modifier l'agencement type d'une TAA pour tenir compte de besoins opérationnels. Les variantes peuvent supprimer une aire base ou les deux aires bases, ou modifier la dimension angulaire de l'aire d'entrée directe.

2.5.2 Si les deux aires bases (gauche et droite) sont éliminées, l'aire d'entrée directe est construite à partir de l'IAF ou de l'IF correspondant avec un rayon de 46 km (25 NM) et sur un arc de 360° (voir Figure II-4-2-8).

2.5.3 Dans le cas des procédures avec une seule TAA, l'aire de TAA peut être divisée en secteurs ayant la forme de quartiers de tarte, les limites étant alors identifiées par l'orientation magnétique vers l'IAF, et peuvent avoir un arc de descente par paliers (voir Figure II-4-2-9).

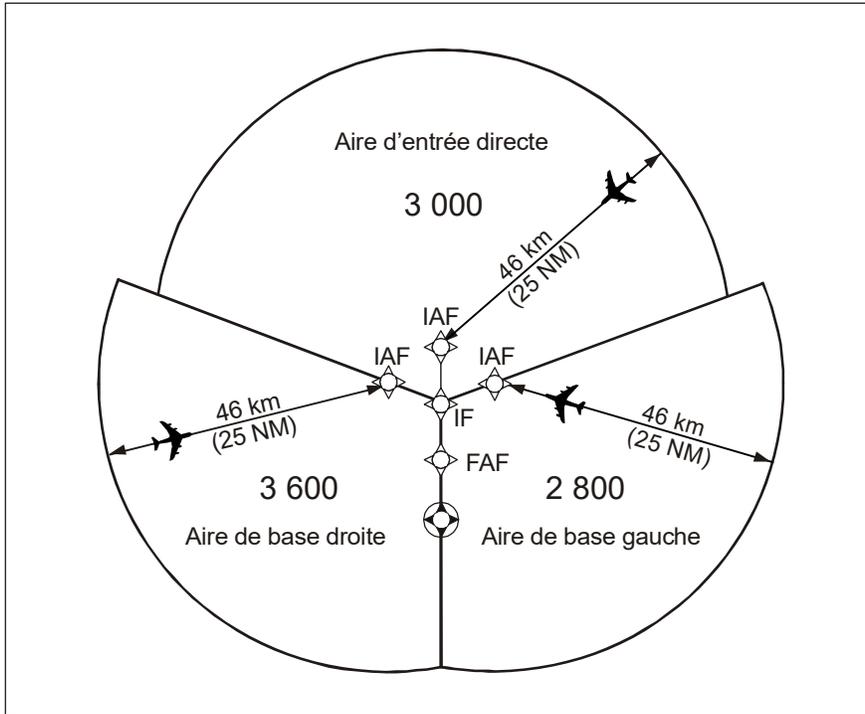


Figure II-4-2-1. Structure typique de TAA

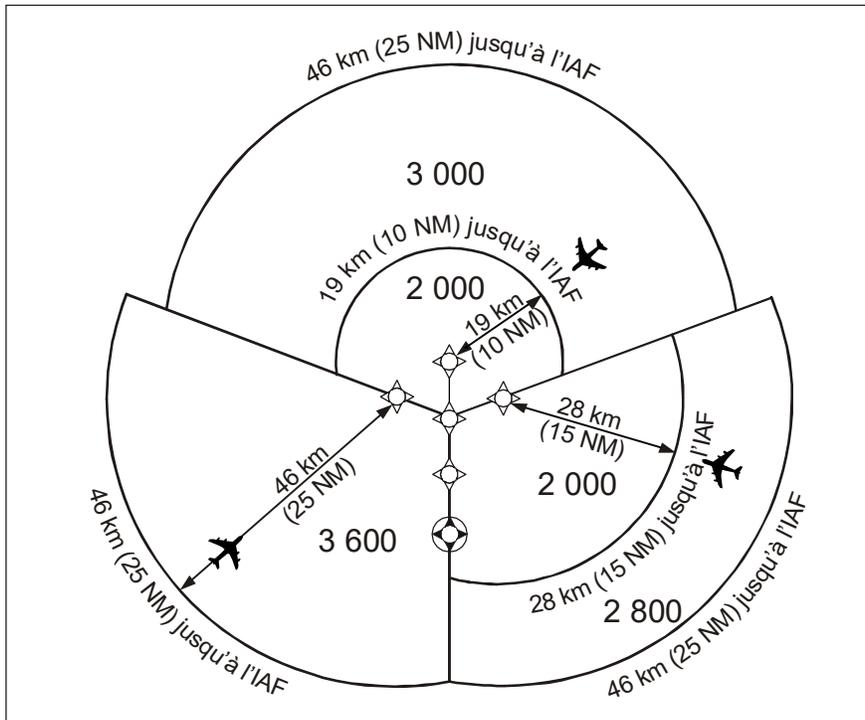


Figure II-4-2-2. TAA avec arcs de descente par paliers

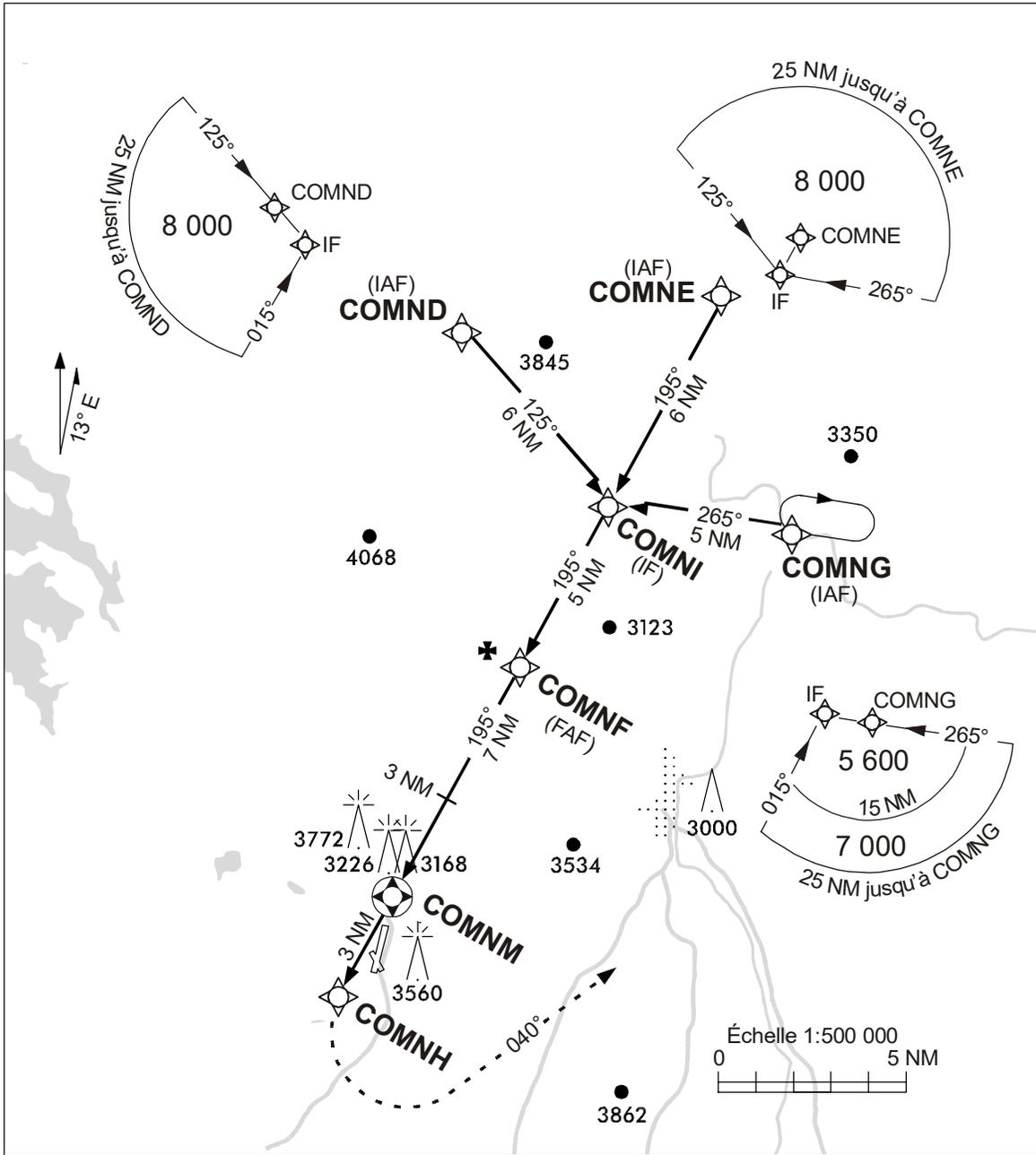


Figure II-4-2-3. Disposition des icônes pour la configuration en Y

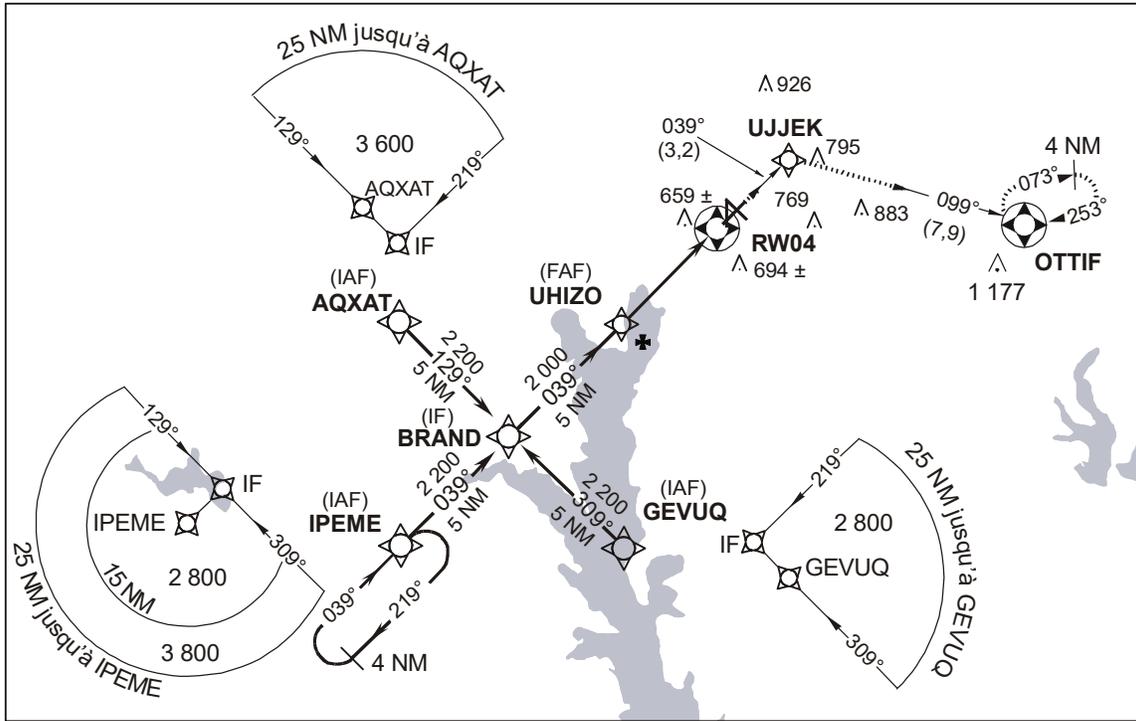


Figure II-4-2-4. Disposition des icônes pour la configuration en T

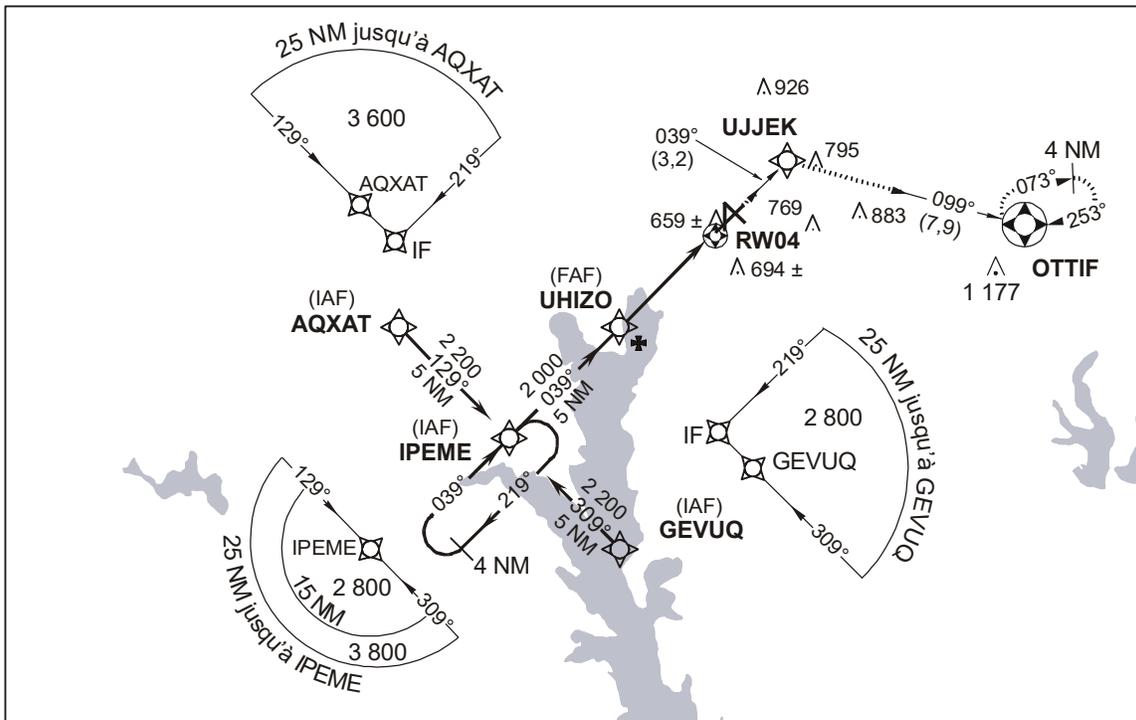


Figure II-4-2-5 Disposition des icônes pour une configuration en T sans repère central d'approche initiale

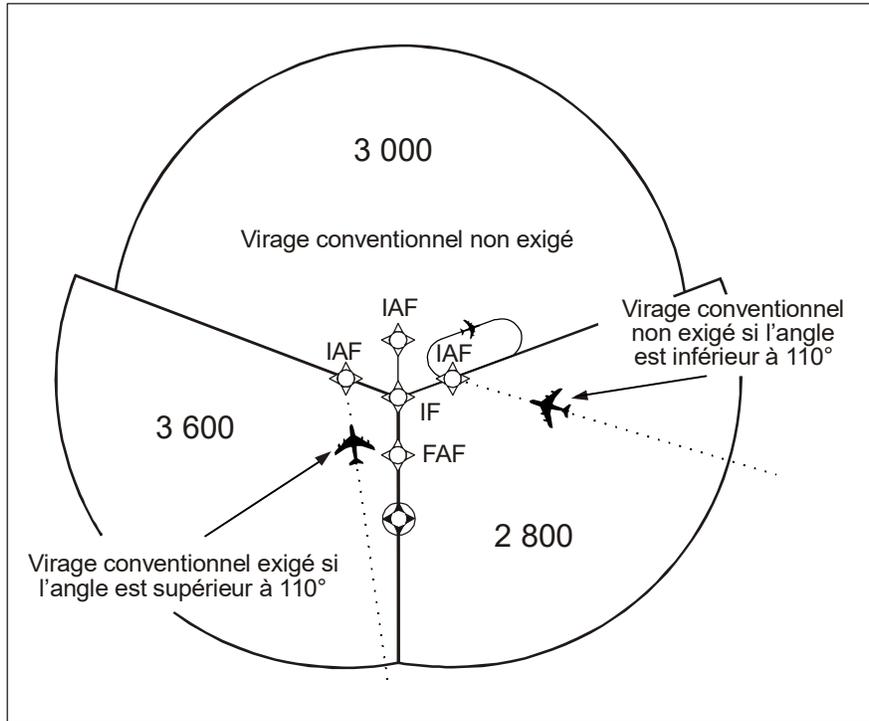


Figure II-4-2-6. Entrée en procédure

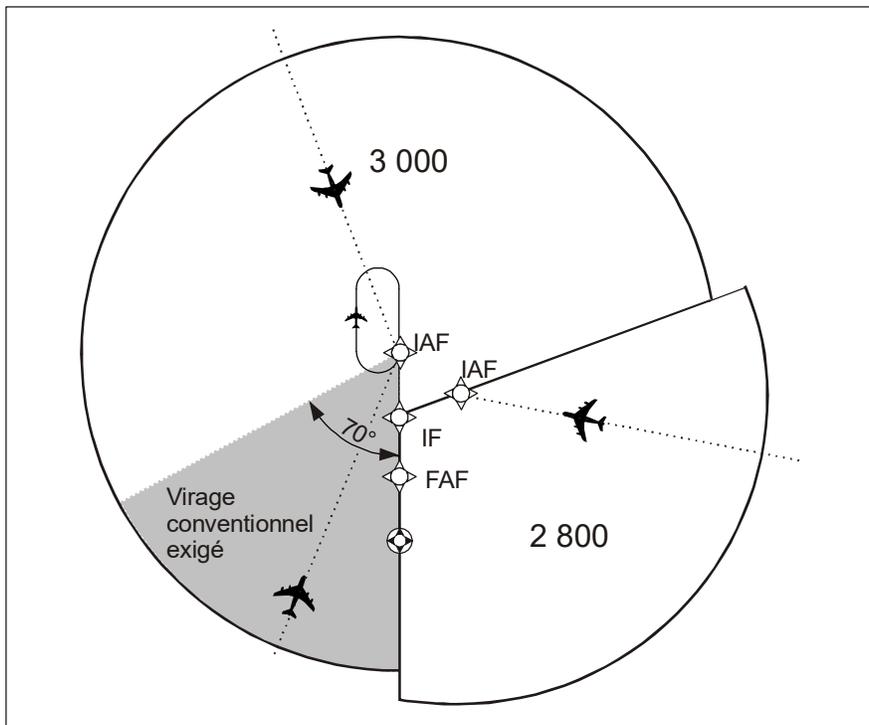


Figure II-4-2-7. Agencement de TAA sans base droite

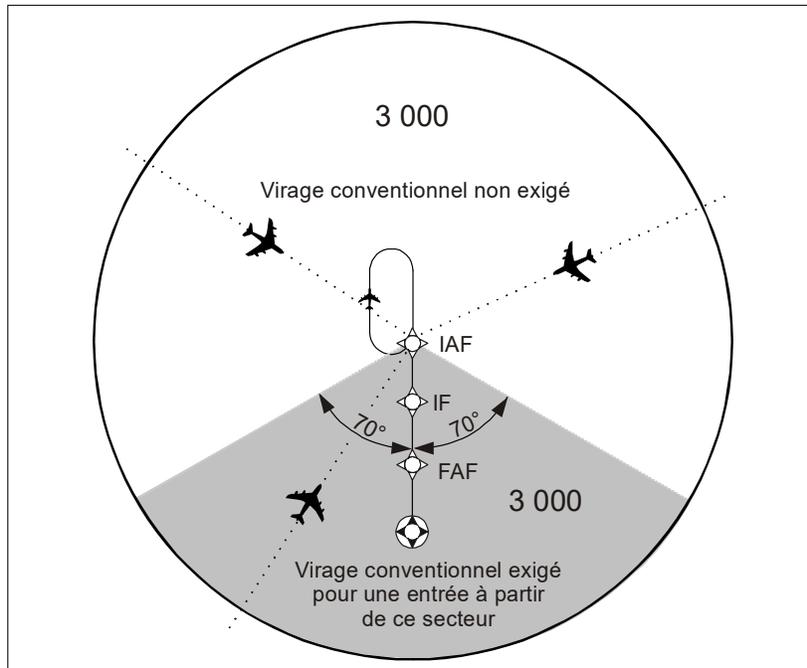


Figure II-4-2-8. Agencement de TAA sans base droite et gauche

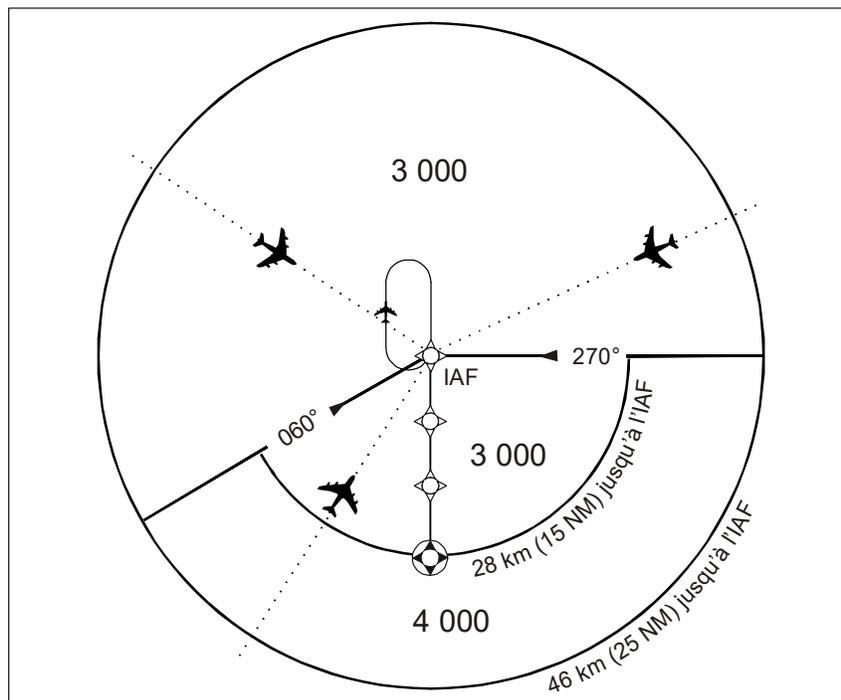


Figure II-4-2-9. TAA unique, avec sectorisation et descente par paliers

**Section 5**

**PROCÉDURES D'APPROCHE**



# Chapitre 1

## EXIGENCES GÉNÉRALES

### 1.1 INTRODUCTION

Le présent chapitre explique les procédures à suivre et les limitations à observer pour réaliser un niveau acceptable de sécurité dans l'exécution de procédures d'approche aux instruments.

### 1.2 PROCÉDURE D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

1.2.1 Les procédures conventionnelles d'approche aux instruments sont basées sur un guidage de navigation assuré par des systèmes au sol.

1.2.2 Dans les aéronefs dotés d'une base de données de procédures d'approche, avant de commencer l'approche, le pilote vérifiera que la bonne procédure a été chargée dans le système de navigation en la comparant avec les cartes d'approche. La vérification portera notamment sur :

- a) la séquence des points de cheminement ;
- b) la vraisemblance des trajectoires et des distances des segments d'approche, ainsi que la précision du parcours de rapprochement et la longueur du segment d'approche finale (FAS).

#### 1.2.3 Segments de la procédure d'approche

1.2.3.1 Une procédure d'approche aux instruments peut comporter cinq segments distincts, à savoir les segments d'arrivée, d'approche initiale, d'approche intermédiaire, d'approche finale et d'approche interrompue (voir Figure II-5-1-1). De plus, il est prévu une aire pour tour de terrain dans les conditions de vol à vue (voir le Chapitre 5 de la présente section).

1.2.3.2 Les segments d'approche commencent et se terminent à des repères désignés. Cependant, dans certains cas des segments peuvent commencer en des points spécifiés s'il n'y a pas de repères disponibles. Par exemple, le FAS d'une procédure d'approche de précision peut commencer au point d'intersection de l'altitude de vol intermédiaire et de la trajectoire de descente nominale (le point d'approche finale).

#### 1.2.4 Types d'approches

1.2.4.1 Il y a deux types d'approche : en ligne droite et indirecte.

1.2.4.2 *Approche en ligne droite.* Toutes les fois que ce sera possible, une approche en ligne droite, alignée sur l'axe de la piste, sera spécifiée. Le pilote devrait savoir que dans le cas des approches classiques, une approche en ligne droite est jugée acceptable si l'angle entre la trajectoire d'approche finale et l'axe de la piste est inférieur ou égal à 30°.

1.2.4.3 *Approche indirecte.* Dans les cas où, à cause de la topographie ou d'autres contraintes, l'alignement de la trajectoire d'approche finale ou la pente de descente ne correspondent pas aux critères définis pour une approche en ligne droite, une approche indirecte sera spécifiée. La trajectoire d'approche finale, dans une procédure d'approche indirecte, est dans la plupart des cas alignée de manière à passer au-dessus d'une partie de la surface de l'aérodrome utilisable pour l'atterrissage

### 1.3 APPROCHES EN NAVIGATION FONDÉE SUR LES PERFORMANCES (PBN)

1.3.1 *Description.* Une approche PBN est une procédure d'approche comportant des segments PBN.

1.3.2 *Encadré d'exigences PBN.* Les procédures d'approche PBN sont publiées accompagnées d'un encadré d'exigences contenant les renseignements suivants :

- a) l'identification de la ou des spécifications de navigation applicables utilisées pour la conception de la procédure ;
- b) les restrictions concernant l'équipement de navigation à utiliser pour exécuter la procédure [par exemple système mondial de navigation par satellite (GNSS) seulement] ;
- c) des renseignements sur les fonctionnalités facultatives de la spécification de navigation applicable, comme l'utilisation de segments d'arc de rayon constant jusqu'à un repère (RF) ou l'extensibilité de qualité de navigation requise (RNP).

#### 1.3.3 Spécifications de navigation applicables

Les spécifications de navigation applicables aux approches PBN sont les suivantes :

- a) RNP APCH ;
- b) RNP AR APCH ;
- c) RNP avancée (A-RNP).

*Note.*— Pour des renseignements détaillés complets sur l'applicabilité des spécifications de navigation PBN aux procédures d'approche, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).

1.3.4 *Base de données de navigation.* Les informations relatives à la procédure d'approche sont contenues dans une base de données de navigation utilisant le système de coordonnées WGS-84. Si la procédure d'approche ne figure pas dans la base de données de navigation, elle ne sera pas utilisée.

1.3.5 Des approches hybrides sont possibles ; elles utilisent des segments PBN pour le raccordement à une approche finale classique, comme un système d'atterrissage aux instruments (ILS). Pour de telles approches, la carte sera intitulée en fonction du type d'approche finale mais comprendra un encadré d'exigences PBN, comme indiqué au § 1.3.2 ci-dessus.

#### 1.3.6 Approbation opérationnelle PBN

1.3.6.1 Avant d'utiliser quelque route PBN ou d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote s'assurera qu'il a l'approbation nécessaire pour la ou les spécifications de navigation utilisées dans la conception de la procédure. S'il y a des restrictions supplémentaires, concernant par exemple l'emploi d'un capteur ou une des fonctionnalités facultatives visées au § 1.3.2 ci-dessus, le pilote veillera aussi à ce qu'elles soient respectées.

1.3.6.2 Avant d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote confirmera :

- a) que toutes les aides de navigation nécessaires sont en service (terrestres et spatiales) ;
- b) que l'équipement de navigation fonctionne correctement ;
- c) la validité de la base de données de navigation ;
- d) les données des points de cheminement et des segments, en se référant à la carte publiée.

## 1.4 CATÉGORIES D'AÉRONEFS

1.4.1 Les performances des aéronefs ont une incidence directe sur l'espace aérien et la visibilité nécessaires à l'exécution des différentes manœuvres associées aux procédures d'approche aux instruments. L'élément le plus important, à cet égard, est la vitesse des aéronefs. Des catégories types d'aéronef ont été établies à cet égard.

1.4.2 Le critère pris en compte pour la catégorisation des avions est la vitesse indiquée au seuil ( $V_{at}$ ).

1.4.3 Les catégories d'aéronefs sont indiquées au moyen d'une lettre, comme suit :

*Catégorie A* : moins de 169 km/h (91 kt) vitesse indiquée (VI)

*Catégorie B* : 169 km/h (91 kt) ou plus, mais moins de 224 km/h (121 kt) VI

*Catégorie C* : 224 km/h (121 kt) ou plus, mais moins de 261 km/h (141 kt) VI

*Catégorie D* : 261 km/h (141 kt) ou plus, mais moins de 307 km/h (166 kt) VI

*Catégorie E* : 307 km/h (166 kt) ou plus, mais moins de 391 km/h (211 kt) VI

*Catégorie H* : voir le § 1.4.7 « Hélicoptères »

*Note.*— La catégorie A utilisée dans le présent volume, fait référence à une classification d'aéronefs basée sur la vitesse d'approche. Dans l'Annexe 6, Partie 3, Supplément A, la catégorie A fait référence à une classe de performances d'hélicoptères multimoteurs répondant à des critères de défaillance du moteur le plus défavorable. Les termes ne sont pas liés.

1.4.4 *Changement permanent de catégorie (masse maximale à l'atterrissage).* Un exploitant peut imposer, à titre permanent, une masse à l'atterrissage inférieure et l'utiliser pour déterminer  $V_{at}$ , s'il en a reçu l'approbation de l'État dont il relève. La catégorie définie pour un avion donné sera une valeur permanente et donc indépendante des variations de l'exploitation quotidienne.

1.4.5 La carte d'approche aux instruments (IAC) spécifie les différentes catégories d'aéronefs pour lesquelles la procédure est approuvée. Normalement, les procédures seront conçues de manière à assurer un espace aérien protégé ainsi qu'une marge de franchissement d'obstacles jusqu'à la catégorie D d'aéronefs inclusivement. Cependant, lorsque les besoins d'espace aérien sont critiques, l'application des procédures peut être limitée à des catégories d'aéronefs correspondant à des vitesses les plus faibles.

1.4.6 La procédure peut aussi spécifier une VI maximale pour un segment déterminé, sans référence à la catégorie d'aéronefs. Dans tous les cas, le pilote se conformera aux procédures et aux indications figurant sur les cartes de vol aux instruments et appliquera les paramètres de vol indiqués dans les Tableaux II-5-1-1 et † II-5-1-2 pour que l'aéronef reste à l'intérieur des aires délimitées aux fins de franchissement des obstacles.

### 1.4.7 Hélicoptères

Les pilotes d'hélicoptères peuvent utiliser les minimums des procédures aux instruments conçues pour les avions de la catégorie A. Toutefois, des procédures spécifiques peuvent être élaborées pour les hélicoptères et elles seront clairement désignées « H ». Les procédures de catégorie H ne seront pas promulguées sur la même IAC que les procédures communes aux hélicoptères et aux avions.

## 1.5 FRANCHISSEMENT DES OBSTACLES

Le franchissement des obstacles est une considération sécurité qui est primordiale dans l'élaboration de procédures d'approche aux instruments. Les critères utilisés et la méthode de calcul détaillée sont exposés dans le Volume II des PANS-OPS. Cependant, du point de vue de l'exploitation, le pilote devrait être conscient du fait que la marge de franchissement d'obstacles appliquée dans l'élaboration de toute procédure d'approche aux instruments est considérée comme la marge minimale nécessaire pour assurer un niveau de sécurité acceptable en exploitation.

### 1.6 ALTITUDE/HAUTEUR DE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES (OCA/H)

Pour chaque procédure d'approche, une altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H) est calculée et publiée sur l'IAC. Dans le cas des procédures d'approche de précision et d'approche indirecte, une OCA/H est spécifiée pour chacune des catégories d'aéronefs énumérées au § 1.4. On entend par altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H) :

- a) dans une procédure d'approche de précision, l'altitude la plus basse (OCA) ou la hauteur la plus basse au-dessus de l'altitude du seuil de piste en cause (OCH), à laquelle une procédure d'approche interrompue sera amorcée afin de respecter les critères appropriés de franchissement d'obstacles ;
- b) dans une procédure d'approche classique, l'altitude la plus basse (OCA) ou la hauteur la plus basse au-dessus de l'altitude de l'aérodrome ou du seuil de piste en cause, si l'altitude du seuil se trouve à plus de 2 m (7 ft) au-dessous de l'altitude de l'aérodrome (OCH), au-dessous de laquelle un aéronef ne peut descendre sans enfreindre les critères de franchissement d'obstacles appropriés ;
- c) dans une procédure d'approche à vue (indirecte), l'altitude la plus basse (OCA) ou la hauteur la plus basse au-dessus de l'altitude de l'aérodrome (OCH), au-dessous de laquelle un aéronef ne peut descendre sans enfreindre les critères de franchissement d'obstacles appropriés.

### 1.7 FACTEURS QUI INFLUENT SUR LES MINIMUMS OPÉRATIONNELS

En général, les minimums sont calculés par l'addition à l'OCA/H de l'incidence d'un certain nombre de facteurs opérationnels pour aboutir, dans le cas des approches de précision, à une altitude de décision (DA) ou hauteur de décision (DH) et, dans le cas des approches classiques, à une altitude minimale de descente (MDA) ou hauteur minimale de descente (MDH). Les facteurs opérationnels de caractère général dont il faut tenir compte sont spécifiés dans l'Annexe 6. Les critères détaillés et les méthodes de détermination des minimums opérationnels sont en cours d'élaboration pour être insérés dans le présent document. La relation entre l'OCA/H et les minimums opérationnels (à l'atterrissage) est illustrée dans les Figures II-5-1-2, II-5-1-3 et II-5-1-4.

## 1.8 CONTRÔLE DE LA TRAJECTOIRE DANS LE PLAN VERTICAL AU COURS DES PROCÉDURES D'APPROCHE CLASSIQUE

### 1.8.1 Introduction

1.8.1.1 Des études ont démontré que le risque d'accident par impact sans perte de contrôle (CFIT) est élevé dans les approches classiques. Bien que les procédures ne soient pas intrinsèquement dangereuses, l'emploi de la technique conventionnelle de descente par paliers dans les approches classiques est susceptible de donner lieu à des erreurs et est donc déconseillé. Les exploitants devraient réduire ce risque en insistant sur la formation au contrôle de la trajectoire dans le plan vertical au cours des procédures d'approche classique et sur la normalisation dans ce domaine. En général, les exploitants utilisent l'une des trois techniques suivantes pour le contrôle de la trajectoire dans le plan vertical durant les approches classiques :

- a) l'approche finale en descente continue (CDFA) ;
- b) la descente à angle constant ;
- c) la descente par paliers.

La CDFA est la technique de prédilection. Les exploitants devraient faire appel à la technique CDFA dans la mesure du possible car elle améliore la sécurité de l'approche en réduisant la charge de travail du pilote et la possibilité d'erreurs dans l'exécution de l'approche.

### 1.8.2 Approche finale en descente continue (CDFA)

1.8.2.1 De nombreux États contractants exigent l'emploi de la technique CDFA et appliquent des exigences plus rigoureuses en matière de visibilité ou de portée visuelle de piste (RVR) quand cette technique n'est pas utilisée.

1.8.2.2 Cette technique comporte une descente continue, effectuée soit avec un guidage de navigation verticale (VNAV) calculé par l'équipement de bord ou fondé sur un calcul manuel de la vitesse verticale de descente nécessaire, sans mises en palier. La vitesse verticale de descente est choisie et réglée pour réaliser une descente continue jusqu'à un point situé à environ 15 m (50 ft) au-dessus du seuil de la piste d'atterrissage ou du point où débute la manœuvre d'arrondi pour le type d'aéronef considéré. La descente sera calculée et exécutée pour passer à une altitude égale ou supérieure à l'altitude minimale de tout repère de palier de descente (SDF). Dans le cas du segment d'approche finale d'une procédure d'approche classique suivie d'une approche indirecte, la technique CDFA s'applique jusqu'à ce que les minimums d'approche indirecte (OCA/H d'approche indirecte) ou l'altitude/hauteur de manœuvre à vue soient atteints.

*Note.— Les CDFA avec guidage VNAV consultatif calculé par l'équipement de bord sont considérées comme des opérations 3D. Les CDFA avec calcul manuel de la vitesse verticale de descente nécessaire sont considérées comme des opérations 2D.*

1.8.2.3 Si les repères visuels nécessaires à l'atterrissage n'ont pas été localisés à l'approche de l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H), le segment vertical (montée) de l'approche interrompue sera amorcé à une altitude au-dessus de la MDA/H suffisante pour éviter que l'aéronef ne franchisse la MDA/H en descente. Les virages dans la procédure d'approche interrompue ne seront pas amorcés tant que l'aéronef n'a pas atteint le point d'approche interrompue (MAPt). De même, si l'aéronef atteint le MAPt avant d'être descendu à une altitude proche de la MDA/H, l'approche interrompue sera amorcée au MAPt.

1.8.2.4 L'exploitant peut prescrire un incrément pour la MDA/H afin de fixer l'altitude/hauteur à laquelle la composante verticale de l'approche interrompue sera amorcée dans le but d'éviter une descente au-dessous de la

MDA/H. En pareil cas, il n'est pas nécessaire d'augmenter les valeurs de RVR ou de visibilité prescrites pour l'approche. Les valeurs de RVR ou de visibilité publiées pour la MDA/H initiale devraient être utilisées.

1.8.2.5 À l'approche de la MDA/H, le pilote n'a que deux options : poursuivre la descente au-dessous de la MDA/H et atterrir avec les repères visuels requis en vue, ou exécuter une approche interrompue. Il n'y a pas de segment de vol en palier une fois la MDA/H atteinte.

1.8.2.6 La technique CDFA simplifie l'exécution du segment final de l'approche classique en incorporant des techniques semblables à celles qui sont utilisées pour l'exécution d'une procédure d'approche de précision ou d'une procédure d'approche avec guidage vertical (APV). Cette technique améliore la conscience de la situation chez le pilote et cadre entièrement avec tous les critères relatifs à l'approche stabilisée.

### 1.8.3 Descente à angle constant

1.8.3.1 Pour la deuxième technique, il faut maintenir un angle constant, sans discontinuité, depuis le repère d'approche finale (FAF), ou le point optimal dans les procédures sans FAF, jusqu'au point de repère au-dessus du seuil de piste, par exemple 15 m (50 ft). Quand l'aéronef approche de la MDA/H, la décision sera prise soit de maintenir la trajectoire à angle constant, soit d'effectuer une mise en palier à la MDA/H ou au-dessus, selon la visibilité.

1.8.3.2 Si la visibilité est suffisante, le pilote devrait poursuivre la descente jusqu'à la piste, sans mise en palier intermédiaire.

1.8.3.3 Si la visibilité ne permet pas de poursuivre la descente, l'aéronef effectuera une mise en palier à la MDA/H ou au-dessus et maintiendra la trajectoire de rapprochement :

- a) jusqu'à ce que la visibilité lui permette de descendre au-dessous de la MDA/H jusqu'à la piste ; ou
- b) jusqu'à ce qu'il atteigne le MAPt publié et qu'il exécute alors la procédure d'approche interrompue.

### 1.8.4 Descente par paliers

La troisième technique comporte une descente rapide et consiste à descendre immédiatement à une altitude/hauteur qui n'est pas inférieure à l'altitude/hauteur minimale du SDF ou à la MDA/H, selon le cas. Cette technique est acceptable pourvu que la pente de descente réalisée demeure inférieure à 15 % et que l'approche interrompue soit amorcée au MAPt ou avant. Avec cette technique, une attention soutenue sera apportée au contrôle de l'altitude étant donné les vitesses de descente élevées avant d'atteindre la MDA/H et, par la suite, le temps accru d'exposition aux obstacles lorsque la MDA est atteinte.

### 1.8.5 Correction en fonction de la température

Dans tous les cas, quelle que soit la technique de vol retenue, une correction en fonction de la température sera appliquée à toutes les altitudes minimales (voir PANS-OPS, Volume III, Section 2, Chapitre 4, § 4.3, « Correction en fonction de la température »).

### 1.8.6 Approche interrompue

Quel que soit le type de contrôle de la trajectoire dans le plan vertical utilisé pour une approche classique, en cas d'approche interrompue, le segment de la procédure comportant un virage latéral ne sera pas amorcé avant le MAPt.

### 1.8.7 Formation

Quelle que soit la technique ci-dessus choisie par l'exploitant, le pilote recevra une formation spécifique et appropriée sur cette technique.

## 1.9 OPÉRATIONS D'APPROCHE UTILISANT UN ÉQUIPEMENT DE NAVIGATION VERTICALE BAROMÉTRIQUE (baro-VNAV)

1.9.1 On peut utiliser un équipement baro-VNAV pour le guidage vertical dans le cadre des deux scénarios d'approche 3D qui sont décrits en détail au Chapitre 2 de la présente section :

- a) *Approches suivant des procédures APV conçues pour l'exploitation 3D.* Dans ce cas, un système baro-VNAV est nécessaire. L'approche se poursuivra jusqu'à une DA/H.
- b) *Approches suivant des procédures d'approche classique.* Dans ce cas, un système baro-VNAV n'est pas nécessaire, mais facilite la technique CDFA décrite au § 1.8.2, en superposant un guidage VNAV consultatif sur l'approche classique. Le guidage de navigation latérale est basé sur le système de navigation indiqué sur la carte. L'approche se poursuivra jusqu'à une DA/H dérivée qui sera calculée par l'exploitant à partir de la MDA/H de la procédure. La DA/H dérivée ne sera pas inférieure à la MDA/H.

*Note.— Des orientations sur l'approbation opérationnelle d'approches et d'atterrissages avec guidage vertical utilisant un équipement baro-VNAV figurent dans Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613), Volume II, Partie C, Chapitre 5, « Mise en œuvre de la RNP APCH », et Volume II, Supplément A, « VNAV barométrique ».*

### 1.10 PENTE DE DESCENTE

1.10.1 Dans la mesure du possible, les procédures de descente sont planifiées en fonction d'une pente ou d'un angle de descente minimal/optimal de 5,2 %/3,0°. Au besoin, la pente de descente peut être augmentée jusqu'à une valeur maximale qui dépend de la catégorie de l'aéronef.

1.10.2 Dans certains cas, la pente de descente admissible maximale entraîne des vitesses verticales de descente qui dépassent les valeurs recommandées pour certains aéronefs ; par exemple, à une vitesse de 280 km/h (150 kt), cette pente maximale se traduit par une vitesse verticale de descente de 5 m/s (1 000 ft/min).

1.10.3 Avant de commencer l'approche, le pilote devrait étudier attentivement la vitesse verticale de descente nécessaire pour les FAS dans le cas d'une approche classique.

1.10.4 Tout angle de descente constant doit permettre de respecter toutes les altitudes minimales de franchissement (MCA) de repère de palier de descente (SDF) à l'intérieur de tout segment.

### 1.10.5 Altitude/hauteur de procédure

Les altitudes/hauteurs de procédure sont destinées à appuyer une descente stabilisée à pente constante sur le segment final et à contribuer ainsi aux initiatives de prévention des CFIT. Elles sont donc établies de manière à placer les aéronefs à des altitudes/hauteurs auxquelles ils voleraient normalement pour intercepter et suivre une trajectoire de descente à un angle optimal de 5,2 % (3,0°) sur le FAS jusqu'à un survol du seuil à 15 m (50 ft) dans le cas des procédures d'approche classique et des procédures avec guidage vertical. Une altitude/hauteur de procédure ne sera jamais inférieure à une OCA/H.

**Tableau II-5-1-1. Vitesses pour le calcul des procédures, en kilomètres à l'heure (km/h)**

Catégorie d'aéronefs	$V_{at}$	Fourchette de vitesses pour l'approche initiale	Fourchette de vitesses d'approche finale	Vitesses maximales pour manœuvres à vue (approche indirecte)	Vitesses maximales pour approche interrompue	
					intermédiaire	finale
A	<169	165/280(205*)	130/185	185	185	205
B	169/223	220/335(260*)	155/240	250	240	280
C	224/260	295/445	215/295	335	295	445
D	261/306	345/465	240/345	380	345	490
E	307/390	345/467	285/425	445	425	510
H	S/O	130/220**	110/165***	S/O	165	165
CAT H (PinS)***	S/O	130/220	110/165	S/O	130 ou 165	130 ou 165

$V_{at}$  Vitesse au seuil égale à 1,3 fois la vitesse de décrochage  $V_{so}$  ou à 1,23 fois la vitesse de décrochage  $V_{sig}$  en configuration d'atterrissage à la masse maximale certifiée à l'atterrissage. (Non applicable aux hélicoptères.)

\* Vitesse maximale pour les procédures d'inversion et en hippodrome.

\*\* La vitesse maximale pour les procédures d'inversion et en hippodrome jusqu'à 6 000 ft inclusivement est de 185 km/h, et la vitesse maximale pour les procédures d'inversion et en hippodrome au-dessus de 6 000 ft est de 205 km/h.

\*\*\* Des procédures d'approche d'hélicoptère vers un point dans l'espace fondées sur le GNSS de base peuvent être conçues sur la base de vitesses maximales de 220 km/h pour les segments initial et intermédiaire et de 165 km/h pour les segments d'approche finale et d'approche interrompue, ou de 165 km/h pour les segments initial et intermédiaire et de 130 km/h pour les segments d'approche finale et d'approche interrompue, selon les besoins opérationnels.

*Note.— Les valeurs des vitesses  $V_{at}$  de la colonne 2 du présent tableau sont les conversions exactes de celles du Tableau II-5-1-2, car elles déterminent la catégorie d'aéronefs. Les valeurs figurant dans les autres colonnes sont converties et arrondies, pour des motifs opérationnels, au plus proche multiple de 5, et sont considérées comme équivalentes du point de vue de la sécurité d'exploitation.*

Tableau II-5-1-2. Vitesses pour le calcul des procédures, en nœuds (kt)

Catégorie d'aéronefs	$V_{at}$	Fourchette de vitesses pour l'approche initiale	Fourchette de vitesses d'approche finale	Vitesses maximales pour manœuvres à vue (approche indirecte)	Vitesses maximales pour approche interrompue	
					intermédiaire	finale
A	<91	90/150(110*)	70/100	185	185	110
B	91/120	120/180(140*)	85/130	135	130	150
C	121/140	160/240	115/160	180	160	240
D	141/165	185/250	130/185	205	185	265
E	166/210	185/250	155/230	240	230	275
H	S/O	70/120**	69/90***	S/O	90	90
CATH (PinS)***	S/O	70/120	69/90	S/O	70 ou 90	70 ou 90

$V_{at}$  Vitesse au seuil égale à 1,3 fois la vitesse de décrochage  $V_{so}$  ou à 1,23 fois la vitesse de décrochage  $V_{slg}$  en configuration d'atterrissage à la masse maximale certifiée à l'atterrissage. (Non applicable aux hélicoptères.)

\* Vitesse maximale pour les procédures d'inversion et en hippodrome.

\*\* La vitesse maximale pour les procédures d'inversion et en hippodrome jusqu'à 6 000 ft inclusivement est de 100 kt, et la vitesse maximale pour les procédures d'inversion et en hippodrome au-dessus de 6 000 ft est de 110 kt.

\*\*\* Des procédures d'approche d'hélicoptère vers un point dans l'espace fondées sur le GNSS de base peuvent être conçues sur la base de vitesses maximales de 120 nœuds VI pour les segments initial et intermédiaire et de 90 nœuds VI pour les segments d'approche finale et d'approche interrompue, ou de 90 nœuds VI pour les segments initial et intermédiaire et de 70 nœuds VI pour les segments d'approche finale et d'approche interrompue, selon les besoins opérationnels.

*Note.— Les valeurs des vitesses  $V_{at}$  de la colonne 2 du présent tableau sont les conversions exactes de celles du Tableau II-5-1-1, car elles déterminent la catégorie d'aéronefs. Les valeurs figurant dans les autres colonnes sont converties et arrondies, pour des motifs opérationnels, au plus proche multiple de 5, et sont considérées comme équivalentes du point de vue de la sécurité d'exploitation.*

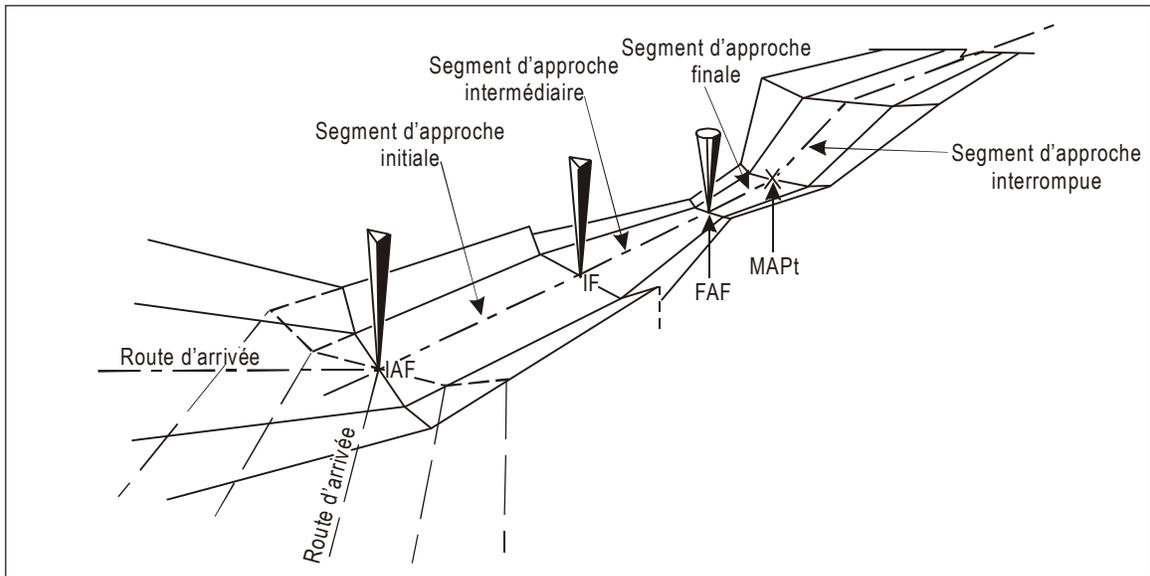
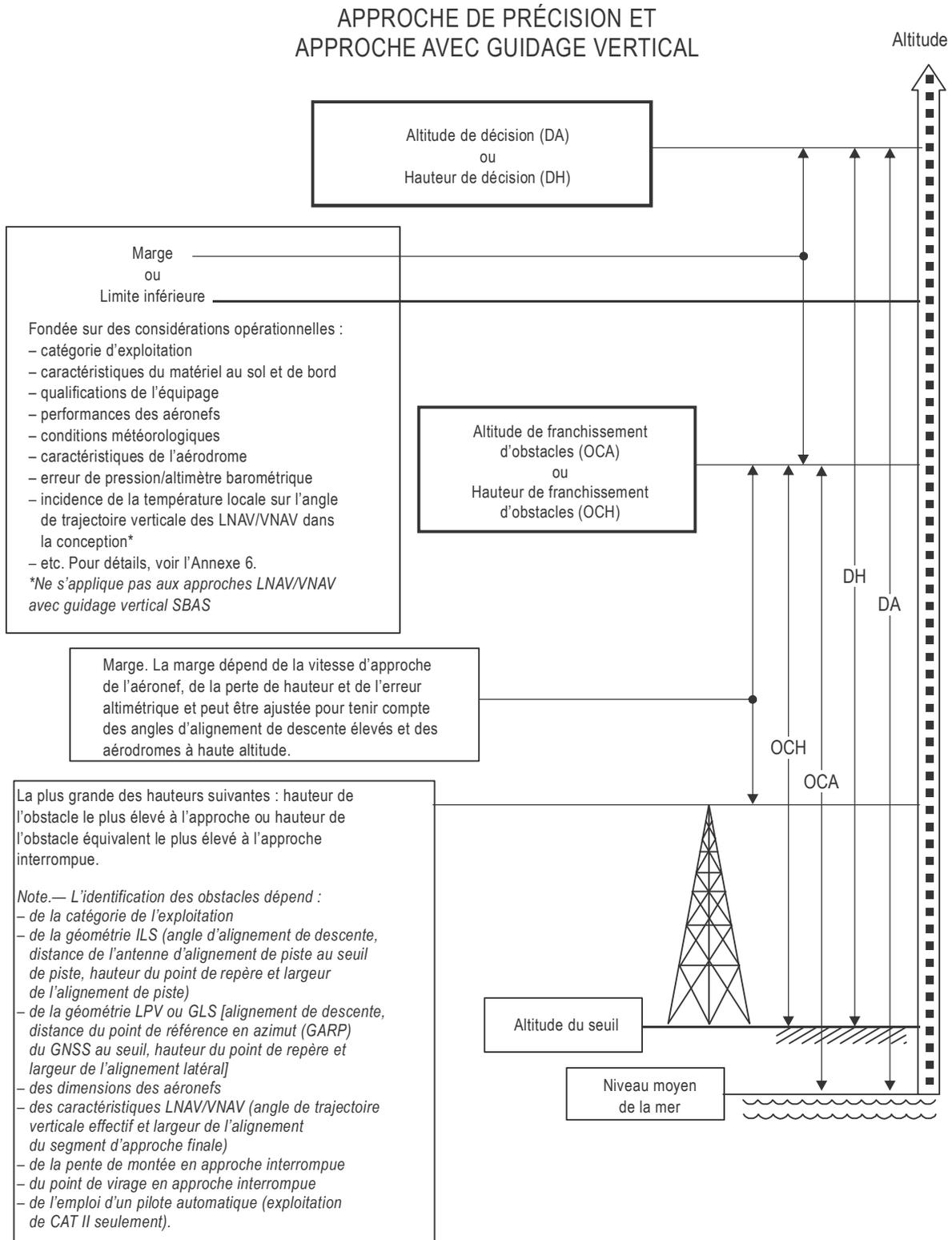
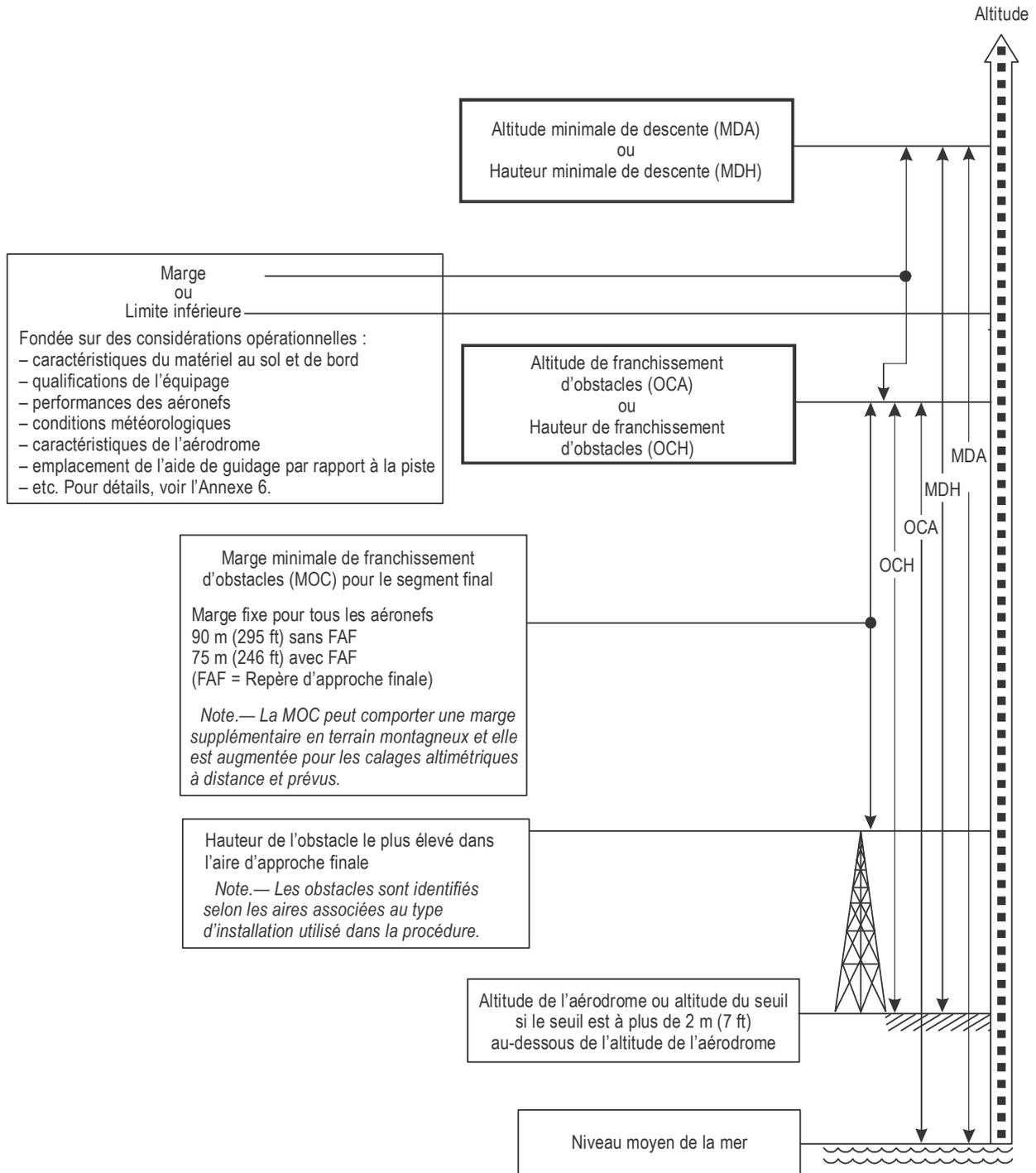


Figure II-5-1-1. Segments d'une approche aux instruments



**Figure II-5-1-2. Relation entre l'altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H) et l'altitude/hauteur de décision (DA/H) dans les procédures d'approche de précision et les procédures d'approche avec guidage vertical (APV)**

## APPROCHE CLASSIQUE



**Figure II-5-1-3. Relation entre altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H) et altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H) pour les approches classiques (exemple avec un obstacle déterminant dans l'approche finale)**

MANŒUVRES À VUE (APPROCHE INDIRECTE)

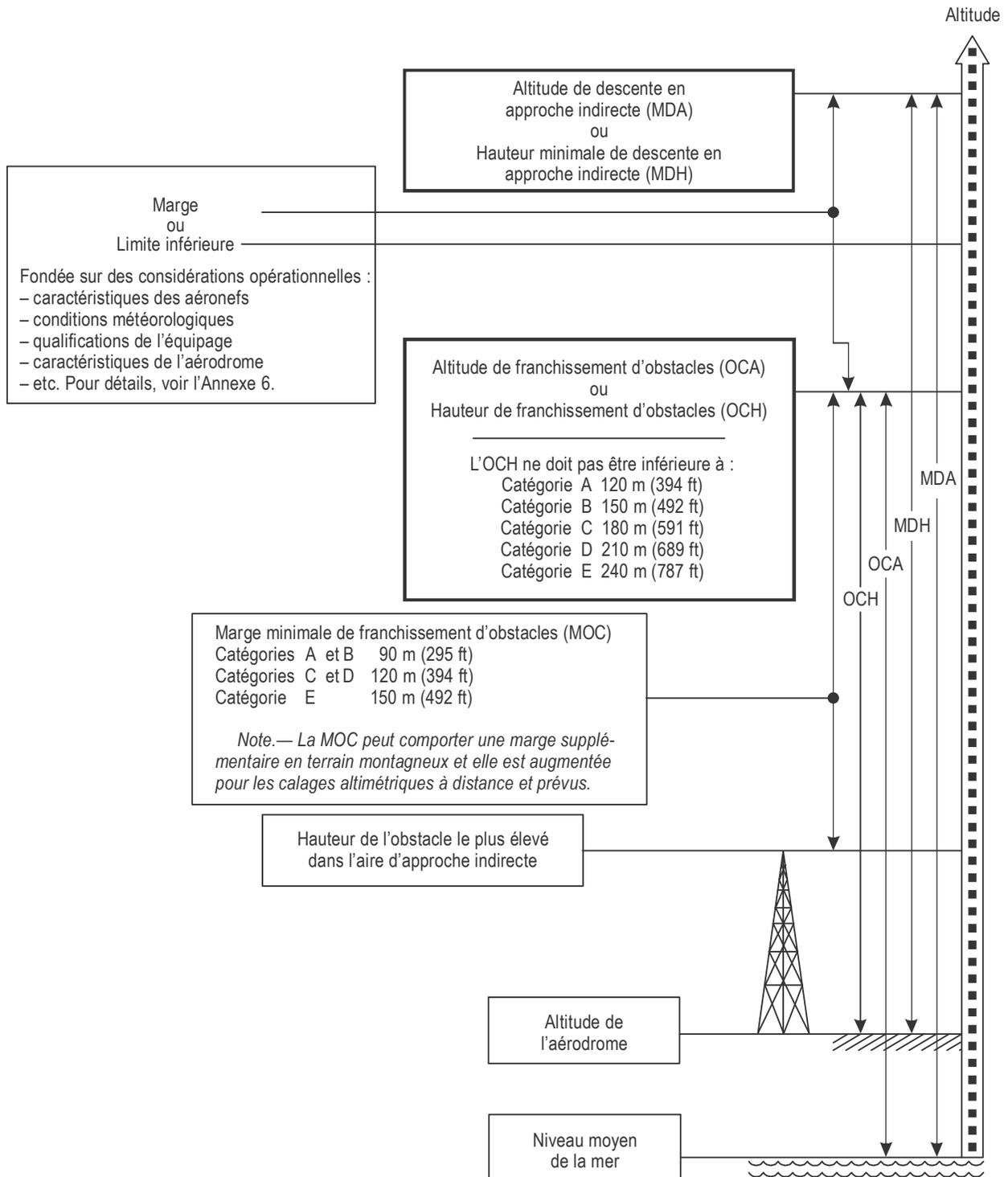


Figure II-5-1-4. Relation entre altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H) et altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H) pour les manœuvres à vue (approche indirecte)



## Chapitre 2

# OPÉRATIONS D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

2.1.1 Avant l'introduction des procédures PBN, il y avait une relation simple entre les procédures d'approche aux instruments et les opérations d'approche aux instruments :

- a) des procédures d'approche classique (NPA) étaient publiées et exécutées en exploitation bidimensionnelle (2D) ;
- b) des procédures d'approche de précision (PA) étaient publiées et exécutées en exploitation tridimensionnelle (3D).

2.1.2 Avec l'introduction de diverses approches PBN guidées dans le plan vertical qui ne sont pas des approches de précision [par exemple, l'approche baro-VNAV APV et l'approche du système de renforcement satellitaire (SBAS) APV-I], il n'y a plus de relation simple entre la procédure d'approche et le type d'opération.

2.1.3 D'un point de vue opérationnel, la classification des différentes approches aux instruments en approches de précision, approches classiques, etc., n'est plus pertinente. L'important est de savoir si l'approche est en 2D ou en 3D.

### 2.2 APPROCHES AUX INSTRUMENTS

2.2.1 Il y a deux modes d'approche aux instruments : 2D et 3D. Dans une approche 2D, seul un guidage latéral est présenté au pilote, par exemple au moyen de l'aiguille du radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) ou d'une échelle d'écart latéral ILS. Une approche 3D présente en plus un guidage vertical, sous la forme d'une échelle d'écart vertical.

2.2.2 La nature d'une approche aux instruments dépend à la fois de la procédure et de la technique utilisée pour l'exécuter.

2.2.3 Les opérations utilisant une technique CDFA peuvent être considérées comme des approches 3D ou 2D selon la manière dont le profil vertical est déterminé et dont le guidage est présenté au pilote (voir le § 2.5 pour de plus amples renseignements).

### 2.3 APPROCHES 3D

2.3.1 Une approche aux instruments 3D utilise un guidage de navigation latéral et vertical.

2.3.2 Le guidage de navigation latéral et vertical peut être assuré par :

- a) une aide de radionavigation au sol, comme l'ILS ou le MLS ; ou
- b) des données de navigation produites par ordinateur à partir des signaux d'installations basées au sol, basées dans l'espace ou une combinaison des deux.

2.3.3 Un taux ou un angle de descente calculé manuellement n'est pas considéré comme un élément de guidage vertical ; il n'entre donc pas dans le cadre d'une approche 3D.

2.3.4 Une approche 3D est effectuée jusqu'à une DA/H, qui tient compte de la perte de hauteur après le commencement d'une approche interrompue.

2.3.5 Les approches 3D peuvent être de deux types :

- a) type A avec une DH de 75 m (250 ft) ou plus ; ou
- b) type B avec une DH inférieure à 75 m (250 ft).

## 2.4 APPROCHES 2D

2.4.1 Une approche aux instruments 2D n'utilise qu'un guidage de navigation latéral.

2.4.2 Une approche 2D est effectuée jusqu'à une MDA/H, au-dessous de laquelle le pilote ne devrait pas descendre s'il ne dispose pas de références visuelles adéquates.

2.4.3 Les approches 2D sont de type A seulement, c'est-à-dire avec une MDH égale ou supérieure à 75 m (250 ft).

## 2.5 TECHNIQUE D'APPROCHE FINALE EN DESCENTE CONTINUE (CDFA)

2.5.1 La technique CDFA permet des approches 2D ou 3D ; il s'agit d'une méthode d'approche classique. Elle est décrite au Chapitre 1, § 1.8.2, de la présente section.

2.5.2 Il y a deux façons d'exécuter une approche CDFA :

- a) en suivant un profil de descente calculé manuellement (taux/angle de descente) ;
- b) en suivant un profil de descente calculé par un équipement de bord, comme le système baro-VNAV ou le SBAS.

2.5.3 Dans le cas d'un profil de descente calculé manuellement et prenant la forme d'un taux ou d'un angle de descente, l'absence de guidage positif fait que l'approche sera considérée comme une opération 2D et utilisera une MDA/H, comme prévu.

2.5.4 Quand un équipement de bord, comme un système baro-VNAV ou un récepteur SBAS, est utilisé pour produire le profil de descente et le guidage positif associé, l'approche sera considérée comme une opération 3D. Dans ce cas, les points suivants seront confirmés avant l'exécution :

- a) une DA/H dérivée sera calculée pour assurer que l'aéronef ne descendra pas plus bas que la MDA/H publiée ;
- b) le pilote vérifiera que le profil de descente respecte toutes les exigences en ce qui concerne les SDF, comme indiqué sur la carte d'approche ;
- c) le système utilisé (p. ex. baro-VNAV, SBAS) aura été certifié pour l'opération envisagée ;

- d) dans le cas d'un système baro-VNAV, l'approche ne sera effectuée que si une source locale actualisée de calage altimétrique est disponible et si l'altimètre de bord est calé sur le QNH/QFE, selon qu'il convient. Les procédures faisant appel à une source éloignée de calage altimétrique ne peuvent pas appuyer l'utilisation de la fonction baro-VNAV.

2.5.5 Le Tableau II-5-2-1 indique comment cette technique influe sur l'opération dans différentes procédures d'approche aux instruments.

**Tableau II-5-2-1. Relation entre les procédures et les opérations d'approche aux instruments**

Procédure		Opération		
Identification de la carte	Étiquette encadrée des minimums	Type d'opération	Minimums	Type (A ou B)
NDB RWY XX	NDB	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA avec guidage positif)	DA dérivée	
VOR RWY XX	VOR	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA avec guidage positif)	DA dérivée	
ILS RWY XX ou LOC RWY XX	LOC	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA avec guidage positif)	DA dérivée	
RNP RWY XX	LNAV	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA avec guidage positif)	DA dérivée	
RNP RWY XX	LP	2D	MDA/H	A
		3D (CDFA avec guidage positif)	DA dérivée	
RNP RWY XX	LNAV/VNAV <sup>1</sup>	3D	DA/H	A
RNP RWY XX (AR)	RNP 0.X	3D	DA/H	A
RNP RWY XX	LPV <sup>2</sup>	3D	DA/H	A ou B <sup>3</sup>
ILS RWY XX	CAT I CAT II CAT III A/B/C	3D	DA/H	A ou B
MLS RWY XX	CAT I CAT II CAT III A/B/C	3D	DA/H	A ou B
GLS RWY XX	CATI	3D	DA/H	A ou B

1. Nécessite un équipement baro-VNAV ou SBAS.  
2. Nécessite un équipement SBAS.  
3. Les procédures SBAS CAT I peuvent être de type A ou de type B. Les procédures SBAS APV sont seulement de type A.



# Chapitre 3

## APPROCHE INITIALE

### 3.1. GÉNÉRALITÉS

#### 3.1.1 Objet

Le segment d'approche initiale commence au repère d'approche initiale (IAF) et se termine au repère intermédiaire (IF). Dans l'approche initiale, l'aéronef a quitté la structure en route et manœuvre de manière à pénétrer dans le segment d'approche intermédiaire.

#### 3.1.2 Angle maximal d'interception du segment d'approche initiale

Un guidage sur trajectoire devrait être fourni le long du segment d'approche initiale jusqu'à l'IF, avec un angle maximal d'interception de :

- a) 90° pour une approche de précision ;
- b) 120° pour une approche classique.

#### 3.1.3 Marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC)

Le segment d'approche initiale comporte une marge de franchissement d'obstacles de 300 m (1 000 ft) au moins dans l'aire primaire, réduite latéralement jusqu'à zéro au bord extérieur de l'aire secondaire.

#### 3.1.4 Segments initiaux PBN

3.1.4.1 Les spécifications de navigation PBN applicables à tous les segments de l'approche sont détaillées dans le Chapitre 1, § 1.3. De plus, les segments initiaux PBN peuvent être conçus en utilisant les spécifications suivantes :

- a) RNAV 1 ;
- b) RNP 1 ;
- c) RNP 0,3 (Hélicoptères) ;
- d) RNP avancée (A-RNP).

*Note.— Pour des renseignements détaillés complets sur l'applicabilité des spécifications de navigation PBN aux procédures d'approche, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).*

3.1.4.2 Un segment initial PBN peut être utilisé pour le raccordement à une approche finale non PBN, par exemple un système d'atterrissage aux instruments (ILS) ou un système d'atterrissage GBAS (GLS).

### 3.2 TYPES DE MANŒUVRES

3.2.1 S'il n'y a pas d'IAF ou d'IF permettant de construire la procédure d'approche aux instruments, une procédure d'inversion, une procédure en hippodrome ou un circuit d'attente sont nécessaires.

#### 3.2.2 Procédure d'inversion

3.2.2.1 La procédure d'inversion peut prendre la forme d'un virage conventionnel ou d'un virage de base. L'entrée est limitée à une direction ou un secteur donné.

3.2.2.2 Le maintien à l'intérieur de l'espace aérien disponible exige un respect rigoureux des directions et des temps spécifiés. Il convient de noter que l'espace aérien prévu pour ces procédures ne permet pas d'exécuter un circuit en hippodrome ou une manœuvre d'attente, sauf si cela est spécifié.

3.2.2.3 Il y a trois manœuvres généralement reconnues en relation avec la procédure d'inversion, chacune ayant ses propres caractéristiques d'espace aérien, comme le montre la Figure II-5-3-1 :

a) Le *virage conventionnel 45°/180°* (voir Figure II-5-3-1 A) commence à une installation ou à un repère et consiste en :

- 1) un parcours rectiligne avec guidage sur trajectoire ; ce parcours rectiligne peut être minuté ou limité par une radiale ou une distance DME ;
- 2) un virage de 45° ;
- 3) un parcours rectiligne sans guidage sur trajectoire ; ce parcours rectiligne est minuté :
  - i) 1 min depuis le début du virage pour les aéronefs des catégories A et B ;
  - ii) 1 min 15 s depuis le début du virage pour les aéronefs des catégories C, D et E ;
- 4) un virage de 180° en sens inverse pour intercepter la trajectoire de rapprochement.

Sauf si elle est expressément exclue, cette procédure peut aussi être utilisée lorsqu'un virage conventionnel 80°/260° est spécifié [voir § 3.2.2.3, alinéa b)].

b) Le *virage conventionnel 80°/260°* (voir Figure II-5-3-1 B) commence à une installation ou à un repère et consiste en :

- 1) un parcours rectiligne avec guidage sur trajectoire ; ce parcours rectiligne peut être minuté ou limité par une radiale ou une distance DME ;
- 2) un virage de 80° ;
- 3) une fois le virage de 180° terminé, un virage immédiat de 260° en sens inverse pour intercepter la trajectoire de rapprochement.

Sauf si elle est expressément exclue, cette procédure peut aussi être utilisée lorsqu'un virage conventionnel 45°/180° est spécifié [voir § 3.2.2.3, alinéa a)].

- c) Le *virage de base* (voir Figure II-5-3-1 C) consiste en :
- 1) un parcours d'éloignement spécifié et un minutage ou une distance DME depuis une installation ;
  - 2) puis un virage pour intercepter la trajectoire de rapprochement.

### 3.2.3 Procédure en hippodrome

3.2.3.1 Une procédure en hippodrome (voir Figure II-5-3-1 D) consiste en :

- a) un virage de  $180^\circ$  à partir du parcours de rapprochement, depuis la verticale de l'installation ou du repère vers le parcours d'éloignement. Le parcours d'éloignement peut être minuté ou limité par une radiale ou une distance DME ;
- b) puis un virage de  $180^\circ$  dans le même sens pour retourner sur le parcours de rapprochement

## 3.3 PROCÉDURES DE VOL POUR LES PROCÉDURES EN HIPPODROME ET LES PROCÉDURES D'INVERSION

### 3.3.1 Entrée

3.3.1.1 Sauf si la procédure spécifie des restrictions d'entrée particulières, l'entrée dans les procédures d'inversion se fera à partir d'une trajectoire faisant un angle inférieur ou égal à  $\pm 30^\circ$  avec le parcours d'éloignement de la procédure d'inversion. Toutefois, dans le cas des virages de base, si le secteur d'entrée directe de  $\pm 30^\circ$  ne comprend pas la réciproque du parcours de rapprochement, le secteur d'entrée est élargi de manière à l'englober (voir Figures II-5-3-2 et II-5-3-3).

3.3.1.2 D'ordinaire, une procédure en hippodrome est utilisée lorsque des aéronefs arrivent à la verticale du repère en venant de directions qui ne permettent pas une entrée directe dans la procédure d'inversion, comme le montre la Figure II-5-3-4. Les aéronefs devraient alors entrer dans la procédure d'une manière similaire à celle qui est prescrite pour une entrée dans une procédure d'attente, avec les conditions suivantes :

- a) dans le cas d'une entrée oblique à partir du secteur 2, le temps passé sur le parcours décalé de  $30^\circ$  sera limité à 1 min 30 s, après quoi le pilote devrait virer pour prendre un cap parallèle au parcours d'éloignement pour le reste du temps de vol en éloignement. Si le temps en éloignement n'est que de 1 min, le temps sur le parcours décalé de  $30^\circ$  sera également de 1 min ;
- b) une entrée parallèle ne retournera pas directement à l'installation sans avoir d'abord intercepté le parcours de rapprochement pour rejoindre le segment final de la procédure d'approche ;
- c) toutes les manœuvres seront effectuées autant que possible sur le côté manœuvres du parcours de rapprochement.

### 3.3.2 Restrictions de vitesse

Ces restrictions peuvent être spécifiées en plus des restrictions de catégorie d'aéronefs ou à leur place. Les vitesses ne seront pas dépassées, pour faire en sorte que l'aéronef reste dans les limites des aires protégées.

### 3.3.3 Angle d'inclinaison latérale

Les procédures sont basées sur un angle d'inclinaison latérale effectif moyen de 25°, ou sur l'angle d'inclinaison qui produit un taux de virage de 3° par seconde si cet angle est inférieur à 25°.

### 3.3.4 Descente

L'aéronef passera à la verticale du repère ou de l'installation et s'en éloignera sur la trajectoire spécifiée, en descendant dans la mesure nécessaire à l'altitude/hauteur de procédure, mais pas au-dessous de l'altitude/hauteur minimale de franchissement (MCA/H) associée à ce segment. Si une nouvelle descente est spécifiée après le virage de rapprochement, elle ne sera pas amorcée avant que l'aéronef soit établi sur la trajectoire de rapprochement. L'aéronef est réputé établi sur la trajectoire lorsque :

- a) dans le cas de l'ILS ou du VOR, la déviation de l'aiguille ne dépasse pas la moitié de l'échelle ;
- b) dans le cas du NDB, il est à  $\pm 5^\circ$  maximum du relèvement voulu.

### 3.3.5 Parcours d'éloignement d'une procédure en hippodrome

3.3.5.1 Lorsque la procédure est basée sur une installation, le minutage du parcours d'éloignement commence :

- a) au moment du passage par le travers de l'installation ; ou
- b) au moment où l'aéronef prend le cap d'éloignement,

si celui-ci est postérieur au premier.

3.3.5.2 Lorsque la procédure est basée sur un repère, le minutage du parcours d'éloignement commence au moment où l'aéronef prend le cap d'éloignement.

3.3.5.3 Le virage vers la trajectoire de rapprochement devrait être amorcé à la première des éventualités suivantes :

- a) dans le temps spécifié (avec ajustement pour le vent) ;
- b) lorsque l'aéronef atteint une certaine distance DME ;
- c) lorsqu'il atteint la radiale ou le relèvement spécifiant une distance limitative.

3.3.5.4 S'il est spécifié une distance DME, une radiale ou un relèvement pour la fin du parcours d'éloignement, ils ne seront pas dépassés sur la trajectoire d'éloignement.

### 3.3.6 Effet du vent

Pour réaliser une approche stabilisée, il convient d'apporter tant au cap qu'au minutage des corrections pour compenser les effets du vent afin que l'aéronef rejoigne la trajectoire de rapprochement aussi exactement et aussi vite que possible. En effectuant ces corrections, il convient d'utiliser pleinement les indications provenant de l'aide de navigation et celles concernant des vents estimés ou connus. Cela est particulièrement important dans le cas d'un aéronef lent par vent fort. Si l'effet du vent n'est pas compensé, l'aéronef risque de quitter l'aire protégée de la procédure.

### 3.3.7 Vitesses verticales de descente

Les minutages et les altitudes de procédure spécifiés sont basés sur des vitesses verticales de descente qui ne dépassent pas les valeurs du Tableau II-5-3-1.

### 3.3.8 Navette

Une navette est définie comme une descente ou une montée dans un circuit d'attente. Elle est normalement prescrite lorsque la descente à effectuer entre la fin de l'approche initiale et le début de l'approche finale dépasse les valeurs indiquées dans le Tableau II-5-3-1.

**Tableau II-5-3-1. Vitesse verticale de descente maximale/minimale à spécifier pour une procédure d'inversion ou une procédure en hippodrome**

<i>Parcours d'éloignement</i>	<i>Maximale</i>	<i>Minimale</i>
Catégories A/B	245 m/min (804 ft/min)	S/O
Catégories C/D/E/H	365 m/min (1 197 ft/min)	S/O
<i>Parcours de rapprochement</i>	<i>Maximale</i>	<i>Minimale</i>
Catégories A/B	200 m/min (655 ft/min)	120 m/min (394 ft/min)
Catégorie H	230 m/min (755 ft/min)	S/O
Catégories C/D/E	305 m/min (1 000 ft/min)	180 m/min (590 ft/min)

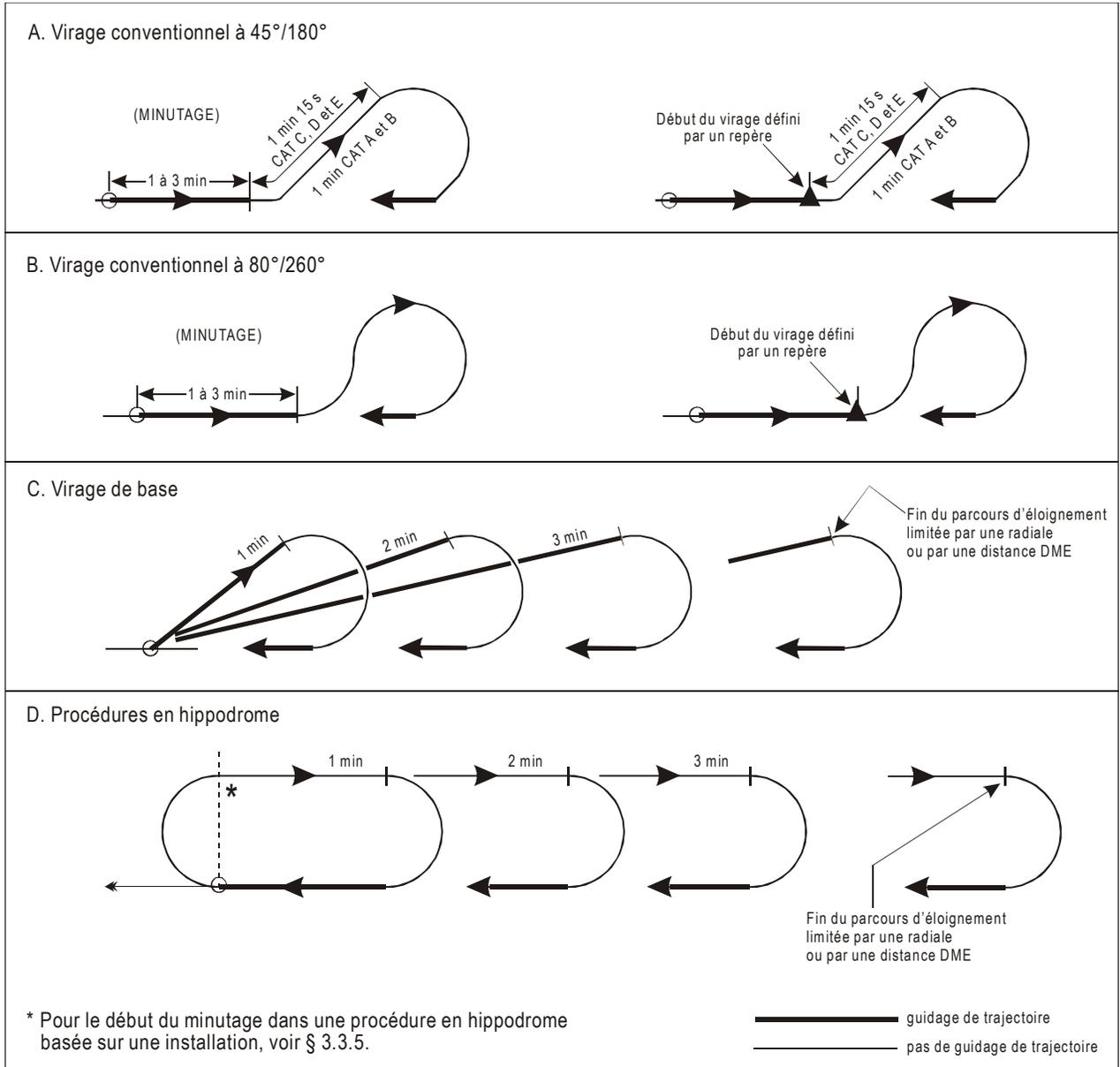


Figure II-5-3-1. Types de procédures d'inversion et de procédures en hippodrome

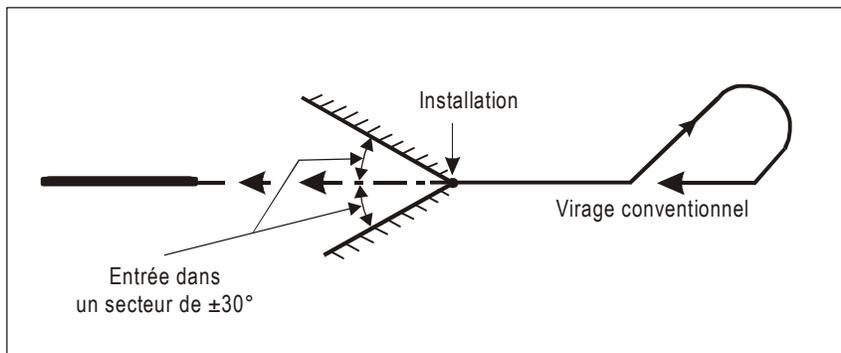


Figure II-5-3-2. Entrée directe en virage conventionnel

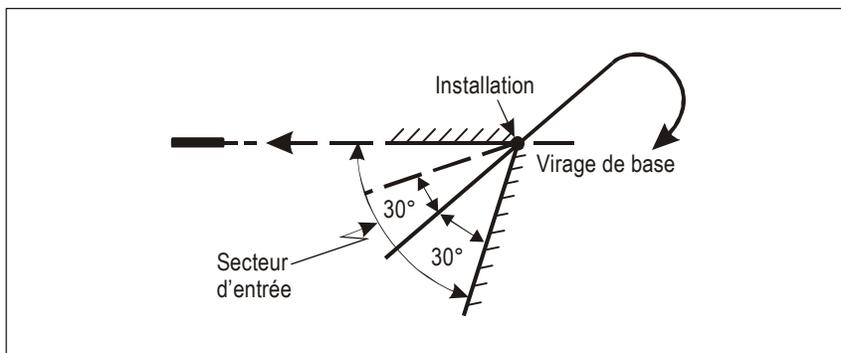
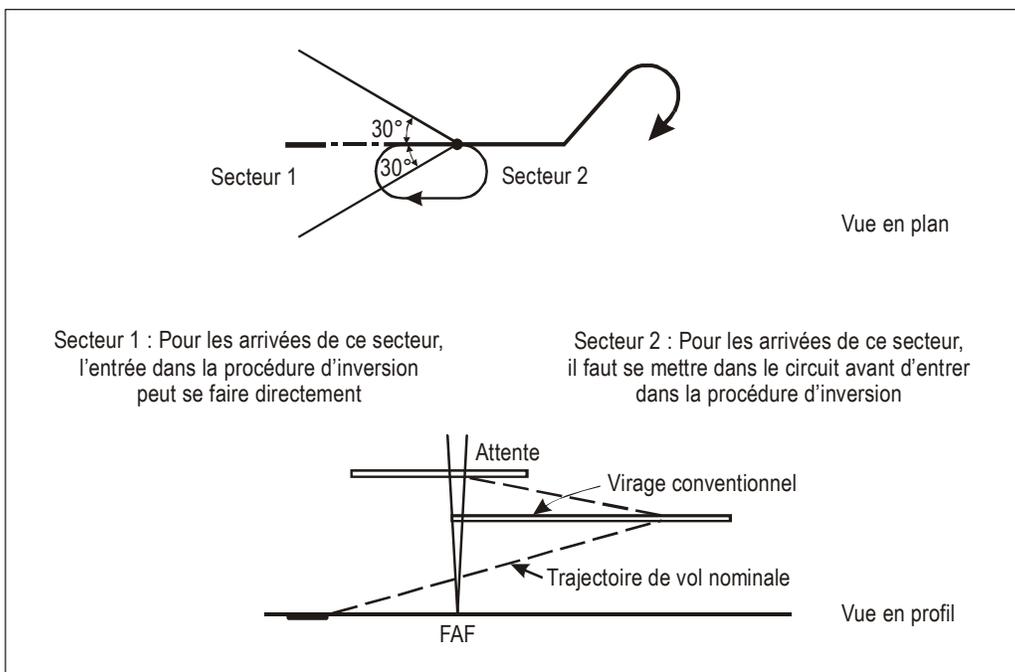


Figure II-5-3-3. Entrée directe en virage de base



**Figure II-5-3-4. Exemple d'arrivée omnidirectionnelle avec procédure d'attente associée à une procédure d'inversion**

## Chapitre 4

### APPROCHE INTERMÉDIAIRE

#### 4.1 OBJET

Il s'agit du segment au cours duquel la vitesse et la configuration de l'aéronef doivent être ajustées de manière à préparer l'aéronef pour l'approche finale. Pour cette raison, la pente de descente de calcul reste aussi faible que possible. Pour suivre un profil de descente efficace, le pilote peut choisir de configurer l'aéronef pendant la descente continue sur ce segment.

#### 4.2 MARGE MINIMALE DE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES (MOC)

Au cours de l'approche intermédiaire, la marge de franchissement d'obstacles requise est de 150 m (492 ft) dans l'aire primaire, et diminue latéralement pour atteindre zéro au bord extérieur de l'aire secondaire.

#### 4.3 COMMENCEMENT ET FIN DU SEGMENT (PROCÉDURES CONVENTIONNELLES)

4.3.1 S'il y a un FAF, le segment d'approche intermédiaire commence au moment où l'aéronef se trouve sur la trajectoire de rapprochement du virage conventionnel ou du virage de base, ou sur le parcours de rapprochement final de la procédure en hippodrome. Il se termine au FAF ou au point d'approche finale (FAP), selon le cas.

4.3.2 Si un FAF n'est pas spécifié, la trajectoire de rapprochement est le FAS.

#### 4.4 SEGMENTS INTERMÉDIAIRES PBN

4.4.1 Les spécifications de navigation PBN applicables à tous les segments de l'approche sont détaillées dans le Chapitre 1, § 1.3. De plus, les segments intermédiaires PBN peuvent être conçus en utilisant les spécifications suivantes :

- a) RNAV 1 ;
- b) RNP 1 ;
- c) RNP 0,3 (Hélicoptères).

*Note.— Pour des renseignements détaillés complets sur l'applicabilité des spécifications de navigation PBN aux procédures d'approche, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).*

4.4.2 Un segment intermédiaire PBN peut être utilisé pour le raccordement à une approche finale non PBN, par exemple ILS ou GLS.

#### **4.5 COMMENCEMENT ET FIN DU SEGMENT (PROCÉDURES PBN)**

4.5.1 Le segment intermédiaire comprend habituellement une branche droite immédiatement avant le FAF/FAP.

4.3.2 La longueur de la branche droite, le cas échéant, est variable, mais elle ne sera pas inférieure à 3,7 km (2,0 NM) afin de permettre la stabilisation de l'aéronef avant le FAF/FAP, ainsi que pour la commutation du mode et de l'affichage avant le FAF/FAP.

4.5.3 Un parcours RF peut aussi être utilisé et être raccordé directement au FAF. En pareil cas, il n'est pas fourni de branche droite.

---

# **Chapitre 5**

## **APPROCHE FINALE**

### **5.1. GÉNÉRALITÉS**

#### **5.1.1 Objet**

Il s'agit du segment dans lequel ont lieu l'alignement et la descente finale en vue de l'atterrissage. L'approche finale peut s'effectuer vers une piste pour un atterrissage en ligne droite, ou vers un aérodrome pour une manœuvre à vue (approche indirecte).

#### **5.1.2 Types d'approches finales**

Les critères applicables à l'approche finale varient selon le type. Les types sont les suivants :

- a) approche classique (NPA) avec FAF ;
- b) NPA sans FAF ;
- c) APV ;
- d) approche de précision (PA).

### **5.2 APPROCHE CLASSIQUE (NPA) AVEC REPÈRE D'APPROCHE FINALE (FAF)**

5.2.1 Ces procédures sont conçues pour des approches 2D de type A mais peuvent être exécutées en 3D en utilisant la technique CDFA. Pour de plus amples renseignements, voir le Chapitre 2 de la présente section.

#### **5.2.2 Emplacement du FAF**

Ce segment commence à une installation ou à un repère, appelé FAF, et se termine au MAPt (voir Figure II-5-1-1). Le FAF est situé sur la trajectoire d'approche finale à une distance qui permet de choisir une configuration d'approche finale, de ralentir à la vitesse d'approche finale et d'effectuer une descente depuis l'altitude/hauteur d'approche intermédiaire jusqu'à la MDA/H appropriée, soit pour une approche en ligne droite, soit pour une approche indirecte à vue.

#### **5.2.3 Pente de descente**

5.2.3.1 En accord avec la considération primordiale de sécurité, qui est le franchissement des obstacles, une NPA procure en descente d'approche finale la pente optimale de 5,2 %, ou 3°, ce qui donne une vitesse verticale de descente de 52 m par km (318 ft par NM).

5.2.3.2 L'information figurant sur les cartes d'approche représente la pente constante optimale d'approche.

### 5.2.4 Passage au FAF

5.2.4.1 L'aéronef devrait passer à la verticale du FAF à l'altitude/hauteur de procédure en descente prescrite, mais jamais au-dessous de la MCA associée au FAF dans des conditions d'atmosphère type internationale (ISA). La descente devrait être amorcée avant le FAF, de façon que la pente/l'angle de descente prescrit soit réalisé. Si la descente est retardée jusqu'au moment d'atteindre le FAF à l'altitude/hauteur de procédure, la pente/l'angle de descente dépassera 3°. Lorsque des informations de distance sont disponibles, le profil de descente est donné.

5.2.4.2 Un aéronef qui se présente trop haut sur la trajectoire une fois arrivé au FAF n'amorcera pas de descente au-dessous de la MCA associée au FAF avant d'être stabilisé sur l'alignement d'approche finale.

### 5.2.5 Repère de palier de descente (SDF)

5.2.5.1 Un SDF peut être incorporé à certaines procédures d'approche classique. Dans ce cas, deux valeurs d'OCA/H sont publiées :

- a) une valeur plus élevée applicable à la procédure primaire ;
- b) une valeur plus basse, qui ne s'applique que si le SDF est positivement identifié au cours de l'approche (voir Figure II-5-5-1).

5.2.5.2 Dans le cas d'un VOR/DME, plusieurs SDF peuvent être représentés, chacun avec la MCA correspondante.

5.2.5.3 Dans le cas des hélicoptères, les taux de descente après le passage au FAF et à tout SDF devraient être limités de manière à éviter une pénétration du plan de protection contre les obstacles.

5.2.5.4 Lorsqu'est publiée une procédure de descente par paliers qui utilise une installation DME convenablement située, le pilote n'amorcera pas sa descente avant de s'être établi sur la trajectoire spécifiée. Une fois établi sur cette trajectoire, il effectuera la descente en respectant les valeurs de hauteur/distance DME publiées.

5.2.5.5 *Repères de palier de descente des procédures PBN.* Une descente par paliers en PBN s'exécute de la même manière qu'une approche basée sur une aide au sol. Tout SDF devant précéder le point de cheminement d'approche interrompue sera identifié par une distance le long de la trajectoire.

## 5.3 NPA SANS FAF

5.3.1 Dans le cas d'un aéroport desservi par une seule installation située sur l'aéroport ou à proximité, lorsqu'il n'y a pas d'autre installation située de façon à constituer un FAF, une procédure peut être conçue dans laquelle l'installation sert à la fois d'IAF et de MAPt.

5.3.2 S'il n'y a pas de FAF, la descente jusqu'à la MDA/H est effectuée une fois que l'aéronef est établi en rapprochement sur la trajectoire d'approche finale.

5.3.3 Dans les procédures de ce type, la trajectoire d'approche finale ne peut pas être alignée sur l'axe de piste. La publication éventuelle d'une OCA/H pour des limites d'approche en ligne droite dépend de l'écart angulaire entre la trajectoire et la piste, et de la position de la trajectoire par rapport au seuil de piste.

## 5.4 PROCÉDURES D'APPROCHE APV

5.4.1 Ces procédures sont conçues pour des approches 3D de type A. Pour de plus amples renseignements, voir le Chapitre 2 de la présente section.

5.4.2 On distingue deux types de procédures d'approche APV :

- a) les procédures basées sur un guidage vertical par des systèmes baro-VNAV ;
- b) les procédures basées sur un guidage vertical SBAS.

### 5.4.3 Procédures d'approche APV/baro-VNAV

5.4.3.1 Le baro-VNAV est un système de navigation qui présente au pilote un guidage vertical calculé par référence à un angle de trajectoire verticale (VPA) spécifié, nominalement 3°.

5.4.3.2 Les procédures d'approche APV/baro-VNAV sont classées comme procédures d'approche aux instruments à l'appui d'approches 3D. Elles utilisent une DA/H indiquée sur les cartes comme une ligne de minimums de navigation latérale/navigation verticale (LNAV/VNAV). Elles ne devraient pas être confondues avec les procédures NPA, qui utilisent une MDA/H au-dessous de laquelle l'aéronef ne doit pas descendre.

5.4.3.3 Les procédures d'approche APV/baro-VNAV procurent une marge de sécurité plus grande que les approches classiques en assurant une descente guidée et stabilisée jusqu'à l'atterrissage. Ces procédures sont particulièrement intéressantes dans le cas des grands avions de transport commercial à réaction, pour lesquels elles sont jugées plus sûres que la technique de descente précoce aux altitudes minimales. Une contre-vérification par altimètre indépendant possible dans le cadre d'opérations ILS, MLS, GLS, SBAS APV-I/CAT I ne l'est pas dans le cadre d'opérations APV/baro-VNAV parce que l'altimètre est aussi la source sur laquelle le guidage vertical est basé. L'atténuation des défaillances ou des réglages incorrects de l'altimètre sera réalisée au moyen de procédures d'exploitation normalisées similaires à celles qui sont appliquées aux procédures d'approche classique.

5.4.3.4 Du fait des inexactitudes inhérentes aux altimètres barométriques, en combinaison avec la performance certifiée de la spécification de navigation PBN utilisée, ces procédures ne peuvent offrir la précision des systèmes d'approche de précision ; le pilote devrait tenir compte de cela dans la décision d'atterrir une fois arrivé à la DA/H.

5.4.3.5 La partie latérale des critères APV/baro-VNAV est basée sur des critères RNP avancée, RNP APCH ou RNP AR APCH. Cependant, le FAF ne fait pas partie de la procédure APV/baro-VNAV ; il est remplacé par un FAP. De même, le MAPt est remplacé par une DA/H qui dépend de la catégorie d'aéronef. Cet aspect est analogue à une approche de précision.

5.4.3.6 La DH APV/baro-VNAV publiée la plus basse est de 75 m (250 ft).

#### 5.4.3.7 Contraintes liées à la température

5.4.3.7.1 Il incombe au pilote d'apporter les corrections de température froide nécessaires à toutes les altitudes/hauteurs minimales publiées :

- a) les altitudes/hauteurs du ou des segments d'approche initiale et d'approche intermédiaire ;
- b) la DA/H ou la MDA/H ;
- c) les altitudes/hauteurs d'approche interrompue suivantes.

5.4.3.7.2 La procédure est conçue de telle sorte que seul le VPA du FAS de la procédure APV/baro-VNAV est protégé contre les effets d'une température basse. La température minimale figurant sur la carte correspond à un VPA minimal de 2,5°, et la température maximale, à un VPA maximal de 3,5°.

5.4.3.7.3 Des procédures baro-VNAV ne sont pas permises lorsque la température à l'aérodrome est inférieure à la température minimale d'aérodrome promulguée pour la procédure, sauf si le système de gestion de vol (FMS) est doté d'une fonction automatisée approuvée de compensation de température froide pour l'approche finale.

5.4.3.7.4 La plage de température figurant sur la carte s'applique aux minimums LNAV/VNAV seulement, à l'exclusion de tout autre minimum.

5.4.3.7.5 Dans le cas des aéronefs équipés d'un FMS doté d'une fonction automatisée approuvée de compensation de température froide, il n'est pas nécessaire de prendre en compte la température minimale promulguée, à condition que la température réelle se situe dans les limites de certification de l'aéronef.

5.4.3.7.6 Au-dessous de la température limite de certification de l'équipement, une procédure LNAV peut encore être utilisée, à condition qu'elle soit promulguée pour l'approche et que le pilote applique la correction altimétrique appropriée de température froide à toutes les altitudes/hauteurs minimales promulguées.

5.4.3.7.7 Les restrictions de température de la procédure ne s'appliquent pas lorsque le SBAS est utilisé pour exécuter des procédures LNAV/VNAV.

5.4.3.7.8 Un tableau des écarts par rapport au VPA indique pour une température à l'aérodrome le VPA vrai correspondant. Ce tableau est destiné à faire savoir au pilote que, bien que l'avionique de bord sans compensation de température puisse indiquer le VPA promulgué d'approche finale, le VPA réel diffère des informations qui lui sont présentées par le système avionique. Il n'est pas destiné à inciter le pilote à corriger son VPA afin de se conformer au VPA promulgué ni à contester les données des avioniques capables d'appliquer correctement une compensation de température pour un VPA d'approche finale calculé en fonction des conditions barométriques. Les différences dans l'application des températures minimales sont présentées dans les exemples des Tableaux II-5-5-1 et II-5-5-2 pour des aérodromes dont l'altitude topographique correspond au niveau moyen de la mer (MSL) et à 6 000 ft.

**Tableau II-5-5-1.**  
**Écarts par rapport au VPA**  
**au MSL**

<i>Température à l'aérodrome</i>	<i>VPA réel</i>
+30 °C	3,2°
+15 °C	3,0°
0 °C	2,8°
-15 °C	2,7°
-31 °C	2,5°

**Tableau II-5-5-2.**  
**Écarts par rapport au VPA**  
**à 6 000 ft au-dessus du MSL**

<i>Température à l'aérodrome</i>	<i>VPA réel</i>
+22 °C	3,2°
+3 °C	3,0°
-20 °C	2,7°
-30 °C	2,6°
-43 °C	2,5°

*Note.*— Les valeurs figurant dans les Tableaux II-5-5-1 et II-5-5-2 ne sont pas représentatives des valeurs réelles qui peuvent être calculées pour un aérodrome particulier.

5.4.3.7.9 Certains systèmes baro-VNAV ont un moyen de compenser correctement les effets de la température sur le VPA d'une procédure d'approche aux instruments lorsque le pilote entre la température à l'aérodrome (source altimétrique). Lorsque ce dispositif de bord est en service, le pilote peut s'attendre à ce que l'angle affiché soit l'angle corrigé de trajectoire verticale et ne pas tenir compte du tableau des écarts par rapport au VPA.

#### 5.4.3.8 Calage altimétrique

Des approches baro-VNAV ne sont exécutées que si une source locale actualisée de calage altimétrique est disponible et si l'altimètre de bord est calé sur le QNH/QFE approprié. L'emploi de sources de calage altimétrique éloignées n'est pas approuvé pour ce type d'approche.

#### 5.4.3.9 Sensibilité de guidage vertical

5.4.3.9.1 Les affichages du poste de pilotage qui indiquent l'écart vertical de trajectoire seront convenablement placés et auront une sensibilité suffisante pour permettre au pilote de limiter les écarts verticaux à des valeurs inférieures à  $\pm 22$  m ( $\pm 75$  ft).

5.4.3.9.2 Si l'équipement ne permet pas de respecter ces critères, une évaluation opérationnelle et des procédures spécifiques d'équipage de conduite peuvent être requises pour l'approbation d'opérations baro-VNAV. Cela peut inclure une exigence de disponibilité et d'utilisation d'un système directeur de vol ou d'un système de pilotage automatique couplé au guidage vertical.

### 5.4.4 Procédures d'approche SBAS

5.4.4.1 Les procédures d'approche SBAS sont conçues pour les types d'approche suivants :

- a) approche 2D type A : minimums LP ;
- b) approche 3D type A : minimums LPV (APV) ;
- c) approche 3D type A ou B : minimums LPV (CAT I).

5.4.4.2 On peut utiliser l'équipement SBAS pour exécuter des procédures basées sur des critères baro-VNAV. Dans un tel cas, les restrictions de température publiées visant les procédures de navigation verticale barométrique ne s'appliquent pas.

5.4.4.3 Les lignes de minimums représentées sur les cartes et correspondant à des niveaux de performance APV-I ou CAT I SBAS sont marquées « LPV » (performance d'alignement de piste avec guidage vertical), ce qui indique que les performances dans le plan horizontal sont équivalentes à celles du radiophare d'alignement de piste ILS. Les lignes de minimums représentées sur les cartes dans le cas d'une approche SBAS 2D sont marquées « LP ».

5.4.4.4 L'abréviation APV-I fait référence à un niveau de performance pour les approches et atterrissages GNSS avec guidage vertical ; elle n'est pas destinée à figurer sur des cartes.

## 5.5 APPROCHE DE PRÉCISION

5.5.1 Ces procédures sont conçues pour des approches 3D et peuvent être de type A ou de type B selon la DA/H utilisée. Pour de plus amples renseignements, voir le Chapitre 2 de la présente section.

### 5.5.2 Point d'approche finale (FAP)

Le FAS commence au FAP. Il s'agit d'un point dans l'espace sur la trajectoire d'approche finale où l'altitude/hauteur d'approche intermédiaire intercepte l'alignement de descente nominal de l'ILS, du GLS ou du SBAS CAT I, ou l'angle de site du MLS.

### 5.5.3 Longueur de l'approche finale

En général, l'altitude/hauteur d'approche intermédiaire intercepte l'alignement de descente de l'ILS, du GLS ou du SBAS CAT I, ou l'angle de site du MLS à des hauteurs de 300 m (1 000 ft) à 900 m (3 000 ft) au-dessus de l'altitude de la piste.

### 5.5.4 Radioborne extérieure/repère DME/point de cheminement

5.5.4.1 L'aire d'approche finale contient un repère, un point de cheminement ou une installation qui permet de vérifier la relation entre l'alignement de descente de l'ILS, du GLS ou du SBAS CAT I, ou l'angle de site du MLS, et l'altimètre. On utilise normalement à cette fin la radioborne extérieure, un point de cheminement ou un repère DME équivalent. Avant le passage à la radioborne extérieure, au point de cheminement ou au repère DME, la descente peut s'effectuer sur l'alignement de descente de l'ILS, du GLS ou du SBAS CAT I, ou l'angle de site du MLS, jusqu'à l'altitude/hauteur de passage à la radioborne extérieure, au point de cheminement ou au repère DME publié.

5.5.4.2 La descente au-dessous de l'altitude/hauteur de passage au repère ne devrait pas être effectuée avant le passage à la radioborne extérieure, au point de cheminement ou au repère DME. Il convient de tenir compte des conditions non ISA (voir PANS-OPS, Volume III).

*Note.— Les altimètres barométriques sont étalonnés de façon à indiquer l'altitude vraie en atmosphère type internationale (ISA). Tout écart par rapport à l'ISA aura donc pour résultat une erreur dans les indications de l'altimètre. Si la température est supérieure à la température ISA, l'altitude vraie sera supérieure à l'altitude indiquée par l'altimètre. L'altitude vraie sera inférieure à l'altitude indiquée si la température est plus basse que la température ISA. L'erreur altimétrique pourra être appréciable dans des cas de températures extrêmement basses.*

5.5.4.3 En cas de perte de guidage d'alignement de descente de l'ILS, du GLS ou du SBAS CAT I ou d'angle de site du MLS au cours de l'approche, la procédure peut devenir une approche classique. L'OCA/H et la procédure correspondante publiée pour le cas de non-fonctionnement de l'alignement de descente ou de l'angle de site du MLS s'appliqueront dans ce cas.

## 5.6 ANGLE D'ALIGNEMENT DE DESCENTE/ DE SITE D'APPROCHE DE PRÉCISION

Les angles d'alignement de descente/angles de site minimal, optimal et maximal suivants ont été établis pour l'ILS, le MLS et le GLS :

minimal	– 2,5°
optimal	– 3°
maximal	3,5° (3° pour les approches CAT II/III)

## 5.7 DÉTERMINATION DE L'ALTITUDE DE DÉCISION (DA) OU DE LA HAUTEUR DE DÉCISION (DH)

5.7.1 En plus des caractéristiques physiques de l'installation ILS/MLS/GBAS, ou de la conception de la procédure SBAS CAT I, le calcul de l'OCA/H d'une procédure tient compte des obstacles qui se trouvent tant dans les aires d'approche que dans les aires d'approche interrompue. L'OCA/H calculée est égale à la hauteur de l'obstacle le plus élevé dans l'approche ou à celle de l'obstacle équivalent dans l'approche interrompue, augmentée d'une marge liée à la catégorie d'aéronefs (voir le Supplément A, Section 2, pour de plus amples renseignements).

5.7.2 Dans l'évaluation de ces obstacles, il est tenu compte des variables opérationnelles de la catégorie d'aéronefs, du couplage d'approche, de la catégorie d'exploitation et des performances de montée en approche interrompue. Les valeurs de l'OCA/H, selon le cas, sont promulguées sur l'IAC pour les catégories d'aéronefs auxquelles la procédure est destinée.

5.7.3 L'exploitant prend en compte d'autres facteurs, notamment ceux qui sont énumérés dans l'Annexe 6, Partie 1, Chapitre 4, § 4.2.8, et les applique à l'OCA/H. Cela aboutit à la valeur de la DA/H.

5.7.4 *Marges de perte de hauteur.* Le Tableau II-5-5-3 indique la marge utilisée par les spécialistes des procédures pour le déplacement dans le plan vertical au commencement d'une approche interrompue. Elle tient compte du type d'altimètre utilisé et de la perte de hauteur due aux caractéristiques de l'aéronef. Il convient de noter qu'aucune marge n'a été prévue dans le tableau pour tenir compte d'éventuels phénomènes météorologiques anormaux (cisaillement du vent, turbulence, etc.).

5.7.4.1 Comme la perte de hauteur dépend de la vitesse, le Tableau II-5-5-3 n'indique des valeurs que pour une vitesse de référence, à savoir la limite supérieure de chaque catégorie, ce qui donne des chiffres prudents qui peuvent être utilisés dans toutes les circonstances.

5.7.4.2 S'il faut une marge de perte de hauteur/marge altimétrique pour une  $V_{at}$  précise, la formule suivante s'applique :

<i>Utilisation du radioaltimètre</i>	<i>Utilisation de l'altimètre barométrique</i>
Marge = $(0,096 V_{at} - 3,2)$ mètres ( $V_{at}$ en km/h)	Marge = $(0,068 V_{at} + 28,3)$ mètres ( $V_{at}$ en km/h)
Marge = $(0,177 V_{at} - 3,2)$ mètres ( $V_{at}$ en kt)	Marge = $(0,125 V_{at} + 28,3)$ mètres ( $V_{at}$ en kt)

### 5.7.5 Procédures non normalisées

5.7.5.1 Les procédures non normalisées sont des procédures comportant des alignements de descente supérieurs à  $3,5^\circ$  ou tout angle auquel la vitesse verticale nominale de descente est supérieure à 5 m/s (1 000 ft/min). La conception de la procédure tient compte de nombreux autres facteurs (voir le Supplément A, Section 2, pour de plus amples renseignements).

5.7.5.2 Les procédures non normalisées sont normalement limitées à des exploitants et des aéronefs expressément agréés, et sont promulguées avec des restrictions appropriées applicables à l'aéronef et à l'équipage de conduite, annotées sur la carte d'approche.

5.7.5.3 Certains facteurs opérationnels seront également pris en compte, comme la configuration, le vol avec moteur hors de fonctionnement, les limites de vent arrière maximal/vent debout minimal, les minimums météorologiques, les aides visuelles et les qualifications de l'équipage.

### 5.7.6 Protection du segment de précision

5.7.6.1 La descente sur l'alignement de descente ILS/GLS/SBAS CAT I, l'angle de trajectoire verticale APV ou l'angle de site du MLS ne sera jamais amorcée avant que l'aéronef soit à l'intérieur de la tolérance de trajectoire de l'alignement de piste/l'azimut/la trajectoire d'approche finale en raison de la largeur réduite de l'aire de protection.

5.7.6.2 Pour rester dans l'aire de protection, le pilote ne devrait pas s'écarter de l'axe de plus d'une demi-échelle de déviation de l'aiguille après s'être établi sur la trajectoire. Ensuite l'aéronef devrait demeurer en position sur l'axe d'alignement de piste, d'alignement de descente/angle de site pour ne rien perdre de la protection contre les obstacles.

5.7.7 Les exploitants prendront en compte les limitations de poids, d'altitude et de température, ainsi que la vitesse du vent, dans la détermination de la DA/H pour une approche interrompue, puisque l'OCA/H pourrait être basée sur un obstacle dans l'aire d'approche interrompue et puisqu'il pourrait être possible de tirer parti de performances variables de montée en approche interrompue.

**Tableau II-5-5-3. Marge de perte de hauteur/marge altimétrique selon la  $V_{at}$  maximale par catégorie d'aéronefs**

Catégorie d'aéronefs ( $V_{at}$ maximale)	Avec radioaltimètre		Avec altimètre barométrique	
	Mètres	Pieds	Mètres	Pieds
A — 169 km/h (90 kt)	13	42	40	130
B — 223 km/h (120 kt)	18	59	43	142
C — 260 km/h (140 kt)	22	71	46	150
D — 306 km/h (165 kt)	26	85	49	161
H — 167 km/h (90 kt)	8	25	35	115

Note 1.— La vitesse indiquée pour la catégorie H est la vitesse maximale en approche finale, non la  $V_{at}$ .

Note 2.— Comme la perte de hauteur dépend de la vitesse, le tableau n'indique des valeurs que pour une vitesse de référence, qui est la limite supérieure de chaque catégorie.

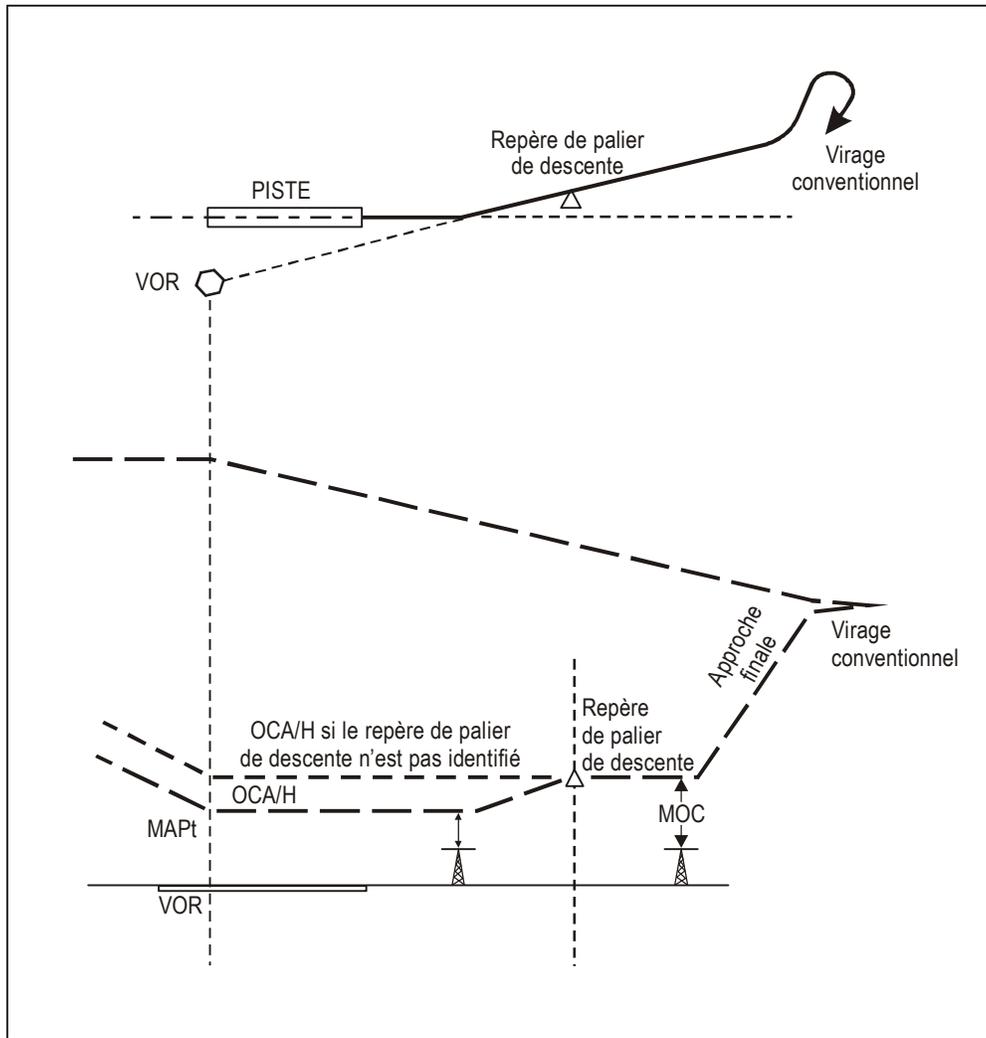


Figure II-5-5-1. Repère de palier de descente



## Chapitre 6

# MANŒUVRE À VUE (APPROCHE INDIRECTE)

### 6.1 OBJET

6.1.1 L'expression « manœuvre à vue (approche indirecte) » désigne la phase de vol qui fait suite à une approche aux instruments. Elle place l'aéronef en position pour l'atterrissage sur une piste qui n'est pas bien située pour une approche en ligne droite, c'est-à-dire où les critères d'alignement ou de pente de descente ne peuvent pas être respectés.

6.1.2 Il n'est pas publié de procédures d'approche indirecte pour les hélicoptères, mais cela n'empêche pas un pilote d'hélicoptère d'exécuter une telle procédure s'il le souhaite. Le pilote d'hélicoptère exécutera les manœuvres à vue dans des conditions météorologiques adéquates pour voir et éviter les obstacles dans le voisinage de la trajectoire d'approche finale dans le cas des procédures de catégorie A ou H. Par ailleurs, il sera attentif aux éventuelles notes opérationnelles concernant les impératifs des services de la circulation aérienne (ATS) au cours des manœuvres en vue de l'atterrissage.

### 6.2 MANŒUVRE DE VOL À VUE

6.2.1 Une approche indirecte est une manœuvre de vol à vue. Les conditions diffèrent dans chaque cas à cause de variables telles que la configuration de la piste, la trajectoire d'approche finale, la vitesse du vent et les conditions météorologiques. Il n'est donc pas possible de concevoir une seule procédure qui puisse servir dans tous les cas d'approche indirecte.

6.2.2 Après le contact visuel initial, l'environnement de la piste devrait rester en vue tant que l'aéronef se trouve à l'intérieur de l'aire de manœuvre à vue mais non au-dessous de la MDA/H pour l'approche indirecte. L'environnement de la piste inclut notamment les feux de seuil, le dispositif lumineux d'approche ou d'autres marques associées avec la piste.

### 6.3 PROTECTION

#### 6.3.1 Aire de manœuvre à vue

L'aire de manœuvre à vue pour une approche indirecte se détermine par un tracé d'arcs centrés sur chaque seuil de piste, ces arcs étant ensuite joints avec des tangentes (voir Figure II-5-6-1).

#### 6.3.2 Franchissement des obstacles

Lorsque l'aire de manœuvre à vue (approche indirecte) a été établie, l'OCA/H est déterminée pour chaque catégorie d'aéronefs (voir Tableau II-5-6-1).

*Note.— Les renseignements donnés dans le Tableau II-5-6-1 ne devraient pas être considérés comme des minimums d'exploitation.*

### 6.3.3 Altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H)

Lorsque l'OCA/H est établie, une MDA/H est aussi spécifiée en fonction de considérations opérationnelles. La descente au-dessous de la MDA/H ne devrait pas être effectuée avant que :

- a) le contact visuel requis ait été établi et puisse être maintenu pendant toute la durée de la manœuvre ;
- b) le pilote ait en vue le seuil d'atterrissage ;
- c) la marge de franchissement d'obstacles nécessaire puisse être maintenue et que l'aéronef soit en position d'effectuer un atterrissage en utilisant des vitesses verticales de descente et des angles d'inclinaison normaux.

### 6.3.4 Exclusions d'aire de manœuvre à vue (approche indirecte)

6.3.4.1 Il est admissible de ne pas tenir compte, pour les calculs de l'OCA/H, d'un secteur où il y a un obstacle proéminent si ce secteur est situé hors des aires d'approche finale et d'approche interrompue. Ce secteur est limité par les dimensions des surfaces d'approche aux instruments prévues dans l'Annexe 14, Volume I (voir Figure II-5-6-2).

6.3.4.2 Lorsque ce choix est exercé, la procédure publiée interdit des manœuvres d'approche indirecte dans la totalité du secteur où est situé l'obstacle (voir Figure II-5-6-2).

## 6.4 PROCÉDURE D'APPROCHE INTERROMPUE AU COURS D'UNE APPROCHE INDIRECTE

6.4.1 Si le contact visuel est perdu au cours d'une approche indirecte faisant suite à une approche aux instruments, la procédure d'approche interrompue spécifiée pour cette procédure sera appliquée. La transition de la manœuvre à vue (approche indirecte) à l'approche interrompue devrait être amorcée par un virage en montée, à l'intérieur de l'aire de manœuvre à vue, en direction de la piste d'atterrissage, pour remonter à l'altitude d'approche indirecte ou plus haut, suivi immédiatement de l'interception et de l'exécution de l'approche interrompue. La vitesse anémométrique au cours de ces manœuvres ne dépassera pas la vitesse indiquée maximale pour les manœuvres à vue.

6.4.2 La manœuvre d'approche indirecte peut être exécutée dans plus d'une direction. C'est pourquoi il faut prévoir différents trajets pour établir l'aéronef sur le parcours d'approche interrompue prescrit, selon sa position au moment où le contact visuel est perdu.

## 6.5 MANŒUVRE À VUE AVEC TRAJECTOIRE PRESCRITE

### 6.5.1 Généralités

6.5.1.1 Aux emplacements où le permettent des repères visuels clairement définis (et si un avantage opérationnel peut en résulter), l'État peut prescrire, en plus de l'aire d'approche indirecte, une trajectoire spécifique pour les manœuvres à vue.

6.5.1.2 Comme les manœuvres à vue avec trajectoire prescrite sont destinées à être utilisées lorsque des caractéristiques topographiques spécifiques le justifient, le pilote connaîtra bien la topographie et les repères visuels à utiliser dans des conditions météorologiques supérieures aux minimums d'exploitation d'aérodrome qui sont prescrits pour cette procédure.

6.5.1.3 Cette procédure est basée sur la catégorie de vitesses d'aéronefs. Elle est publiée sur une carte spéciale où sont représentés les repères visuels utilisés pour définir la trajectoire, ou d'autres caractéristiques près de la trajectoire.

6.5.1.4 À noter que dans cette procédure :

- a) la navigation s'effectue essentiellement à vue et toute information de navigation supplémentaire fournie n'a qu'un caractère consultatif ;
- b) l'approche interrompue prévue pour la procédure normale aux instruments s'applique, mais les trajectoires prescrites prévoient des manœuvres destinées à permettre une remise des gaz et ensuite le maintien d'une altitude/hauteur sécuritaire (pour rejoindre le parcours vent arrière de la procédure à trajectoire prescrite ou la trajectoire d'approche interrompue aux instruments).

### 6.5.2 Trajectoire type (cas général)

6.5.2.1 La Figure II-5-6-3 illustre un cas général de trajectoire type.

6.5.2.2 L'orientation et la longueur des différents segments sont définies. Si une restriction de vitesse est prescrite, elle est publiée sur la carte.

### 6.5.3 Marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC) et altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H)

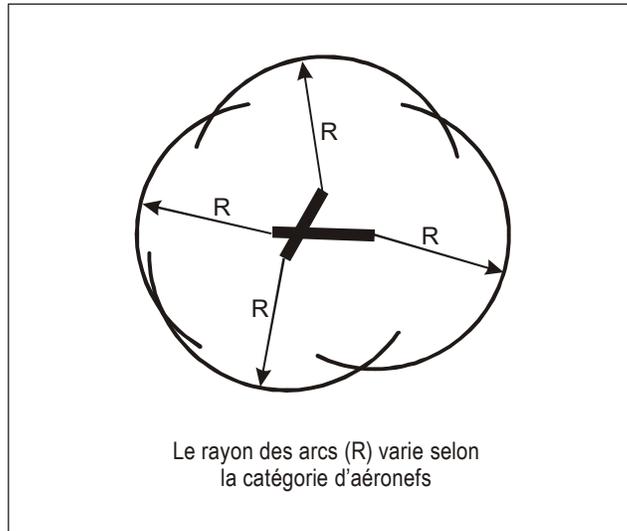
L'OCA/H pour les manœuvres à vue sur trajectoires prescrites procure la MOC au-dessus de l'obstacle le plus élevé dans l'aire correspondant à la trajectoire prescrite. Elle n'est pas inférieure à l'OCA/H calculée pour la procédure d'approche aux instruments qui mène à la manœuvre à vue.

### 6.5.4 Aides visuelles

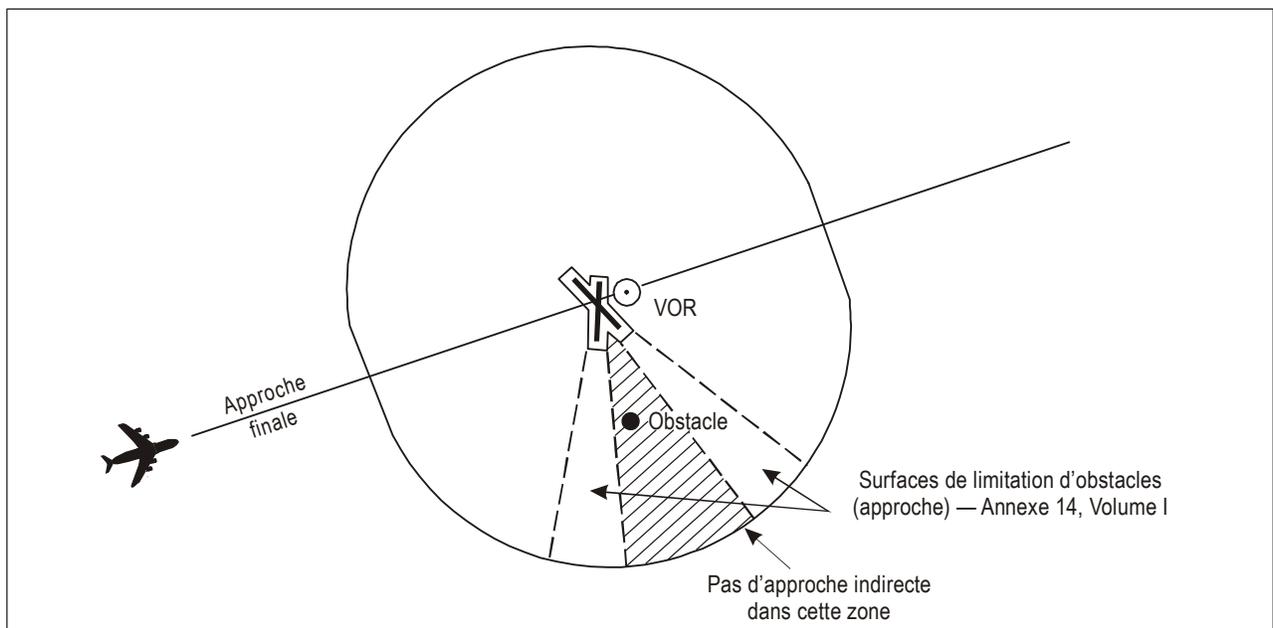
Les aides visuelles associées à la piste utilisée pour la trajectoire prescrite (feux à éclats séquentiels, PAPI, VASIS, etc.) sont représentées sur la carte, avec leurs principales caractéristiques (pente du PAPI ou VASIS). Le balisage lumineux d'obstacles est indiqué sur la carte.

**Tableau II-5-6-1. OCA/H pour approche avec manœuvre à vue (approche indirecte)**

<i>Catégorie d'aéronefs</i>	<i>Marge de franchissement d'obstacles m (ft)</i>	<i>OCH la plus basse au-dessus de l'altitude de l'aérodrome m (ft)</i>	<i>Visibilité minimale km (NM)</i>
A	90 (295)	120 (394)	1,9 (1,0)
B	90 (295)	150 (492)	2,8 (1,5)
C	120 (394)	180 (591)	3,7 (2,0)
D	120 (394)	210 (689)	4,6 (2,5)
E	150 (492)	240 (787)	6,5 (3,5)



**Figure II-5-6-1. Aire de manœuvre à vue (approche indirecte)**



**Figure II-5-6-2. Aire de manœuvre à vue — interdiction d'approche indirecte**

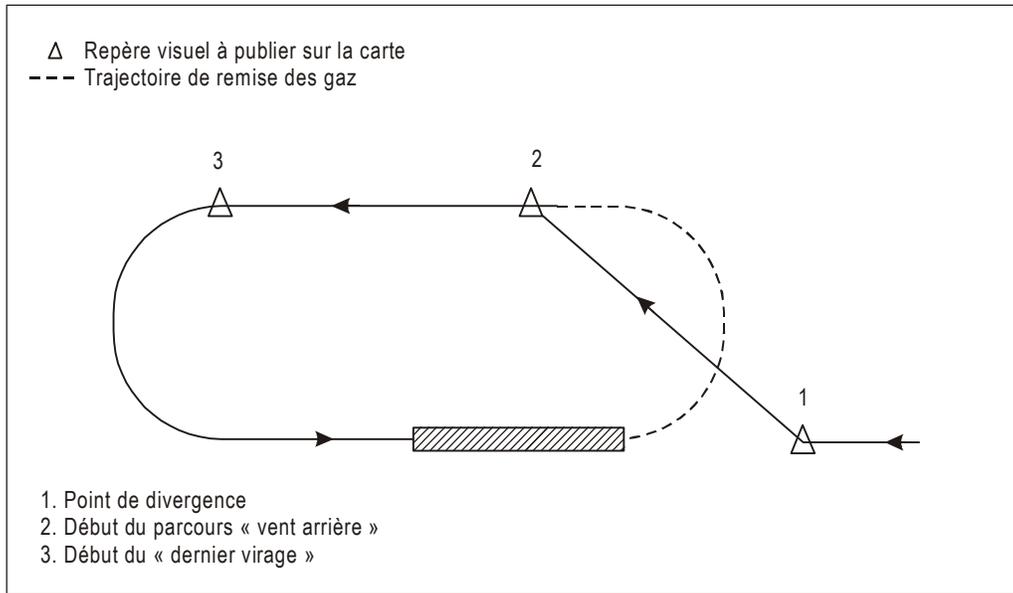


Figure II-5-6-3. Cas général — trajectoire type



## Chapitre 7

### APPROCHE INTERROMPUE

#### 7.1 GÉNÉRALITÉS

7.1.1 Au cours de la phase d'approche interrompue de la procédure d'approche aux instruments, le pilote est confronté à la tâche exigeante de modifier la configuration, l'assiette et l'altitude de l'aéronef. Pour cette raison, la procédure d'approche interrompue a été conçue pour être aussi simple que possible et comprend trois phases (initiale, intermédiaire et finale) (voir Figure II-5-7-1).

7.1.2 Une seule procédure d'approche interrompue est prévue pour chaque procédure d'approche aux instruments. Elle est conçue pour assurer la protection par rapport aux obstacles durant toute la manœuvre d'approche interrompue. Elle spécifie un point où l'approche interrompue commence et un point ou une altitude/hauteur où elle se termine.

7.1.3 Dans une approche 3D, si la référence visuelle nécessaire pour poursuivre l'approche n'est pas acquise, l'approche interrompue devrait être amorcée à la DA/H.

7.1.4 Dans une approche 2D, la descente ne sera pas effectuée au-dessous de la MDA ou de la MDH si la référence visuelle nécessaire n'est pas acquise. Le pilote devrait être conscient qu'il n'y a pas de protection contre les obstacles ou le relief lorsqu'il descend au-dessous de la MDA/H au cours de l'approche ou de l'approche interrompue.

7.1.5 Le MAPt d'une procédure peut être :

- a) soit le point d'intersection d'un alignement de descente avec la DA/H applicable dans les approches APV ou de précision ;
- b) soit une installation de navigation, un repère, un point de cheminement ou une distance spécifiée à partir du FAF dans les approches classiques. Dans le cas des procédures d'approche classique en PBN, le MAPt est normalement situé au point de seuil d'atterrissage (LTP). Dans les procédures de décalage et les autres procédures où il n'est pas situé au LTP, il se trouve au point de seuil fictif (FTP).

7.1.6 Lorsque le MAPt est défini par une installation de navigation, un point de cheminement ou un repère, la distance entre le FAF et le MAPt est normalement publiée aussi et peut être utilisée pour le minutage jusqu'au MAPt. Dans tous les cas où le minutage ne peut être utilisé, la procédure porte la mention « le minutage n'est pas autorisé pour définir le MAPt ».

7.1.7 À l'arrivée au MAPt, si la référence visuelle nécessaire n'est pas acquise, la procédure exige d'amorcer immédiatement une approche interrompue afin de maintenir la protection par rapport aux obstacles.

#### 7.1.8 Respect de la trajectoire d'approche interrompue

7.1.8.1 Sauf en cas de priorité supérieure, le pilote exécutera la procédure d'approche interrompue telle que publiée.

7.1.8.2 À l'arrivée au MAPt, si la référence visuelle nécessaire n'est pas acquise, le pilote amorcera immédiatement une approche interrompue afin de maintenir la protection par rapport aux obstacles.

7.1.8.3 Si une approche interrompue est amorcée avant l'arrivée au MAPt, le pilote devrait continuer à suivre le guidage latéral de l'approche en cours jusqu'au MAPt, puis suivre la procédure d'approche interrompue telle que publiée pour rester dans l'espace aérien protégé. Cela n'empêche pas de survoler le MAPt à une altitude/hauteur supérieure à celle dictée par la procédure.

7.1.8.4 Si la première exigence de la procédure d'approche interrompue est définie par une altitude/hauteur, une protection supplémentaire est fournie pour assurer la sécurité des virages prématurés éventuellement imposés pour des raisons opérationnelles. Lorsqu'un virage prématuré n'est pas possible, la carte d'approche indiquera le premier point (DME, MAPt ou point équivalent) où le virage peut être effectué.

### 7.1.9 Pente d'approche interrompue

7.1.9.1 Les procédures d'approche interrompue normales sont basées sur une pente minimale de montée de 2,5 % (4,2 % pour la catégorie H). Une pente de 2 % peut être utilisée dans la construction de la procédure si les levés topographiques et la protection nécessaires sont assurés ; avec l'approbation de l'autorité compétente, des pentes de 3, 4 ou 5 % peuvent être utilisées pour les aéronefs dont les performances de montée permettent d'obtenir ainsi un avantage opérationnel.

7.1.9.2 Lorsqu'une pente autre que 2,5 % est utilisée, cela est indiqué sur l'IAC. En plus de l'OCA/H pour la pente non standard, l'OCA/H applicable à la pente nominale de 2,5 % sera aussi indiquée.

7.1.9.3 Le pilote devrait savoir qu'une procédure d'approche interrompue basée sur la pente nominale de montée de 2,5 % ou sur une pente supérieure ne peut pas être utilisée par tous les aéronefs lorsqu'ils volent à une masse brute élevée et dans des configurations non normales, notamment en cas de moteur hors de fonctionnement. L'utilisation d'aéronefs dans de telles conditions doit faire l'objet d'une attention spéciale aux aérodromes qui sont critiques à cause de la présence d'obstacles dans l'aire d'approche interrompue. Il peut en résulter une procédure spéciale avec possible augmentation des valeurs de la DA/H ou de la MDA/H.

## 7.2 PHASE INITIALE

La phase initiale commence au MAPt et se termine au début de la montée (SOC). Cette phase exige l'attention concentrée du pilote pour l'établissement de la montée et les changements de configuration de l'aéronef. Il est admis que l'équipement de guidage n'est pas beaucoup utilisé au cours de ces manœuvres, et c'est pourquoi aucun virage n'est spécifié dans cette phase.

## 7.3 PHASE INTERMÉDIAIRE

7.3.1 La phase intermédiaire commence au SOC. La montée continue, normalement en ligne droite. Elle va jusqu'au premier point où une marge de franchissement d'obstacles de 50 m (164 ft) est obtenue et peut être maintenue.

7.3.2 La trajectoire intermédiaire d'approche interrompue peut dévier d'un maximum de 15° par rapport à celle de la phase initiale d'approche interrompue. Il est admis que l'aéronef commence des corrections de trajectoire au cours de cette phase.

## 7.4 PHASE FINALE

La phase finale commence au premier point où une marge de franchissement d'obstacles de 50 m (164 ft) est obtenue [pour les procédures de catégorie H : 40 m (131 ft)] et peut être maintenue. Elle s'étend jusqu'au point où commence une nouvelle approche, une attente ou une reprise du vol en route. Des virages peuvent être prescrits dans cette phase.

## 7.5 APPROCHE INTERROMPUE AVEC VIRAGE

7.5.1 Des virages ne sont prescrits dans une procédure d'approche interrompue que si la topographie ou d'autres facteurs rendent un virage nécessaire.

7.5.2 Lorsqu'un obstacle se présente tôt dans une procédure d'approche interrompue, l'IAC porte l'annotation « Virage en approche interrompue dès que c'est opérationnellement praticable au cap \_\_\_\_ » (voir le Supplément B, § 4.8.4, pour de plus amples renseignements).

### 7.5.3 Vitesse anémométrique

7.5.3.1 L'espace aérien protégé pour les virages est basé sur les vitesses indiquées dans les Tableaux II-5-1-1 et II-5-1-2 pour la phase finale d'approche interrompue.

7.5.3.2 Si c'est opérationnellement nécessaire pour éviter des obstacles, une VI aussi faible que la VI pour la phase intermédiaire d'approche interrompue peut être utilisée. L'IAC porte alors l'annotation « Virage en approche interrompue limité à \_\_\_\_ km/h (kt) VI maximum ».

7.5.3.3 Les pilotes se conformeront aux annotations de ce type qui figurent sur les cartes d'approche et exécuteront sans trop tarder les manœuvres appropriées.

## 7.6 ATTRIBUTS DES APPROCHES INTERROMPUES PBN

7.6.1 *Description.* Une approche interrompue PBN est une procédure d'approche interrompue comportant des segments RNAV ou RNP.

7.6.2 *Encadré d'exigences PBN.* Les procédures PBN sont publiées accompagnées d'un encadré d'exigences PBN contenant les renseignements suivants :

- a) l'identification de la ou des spécifications de navigation applicables utilisées pour la conception de la procédure ;
- b) les restrictions concernant l'équipement de navigation à utiliser pour exécuter la procédure (par exemple GNSS seulement) ;
- c) des renseignements sur les fonctionnalités facultatives de la spécification de navigation applicable, comme l'emploi de segments RF ou l'extensibilité RNP.

### 7.6.3 Spécifications de navigation applicables

Les spécifications de navigation applicables aux segments d'approche interrompue PBN sont les suivantes :

- a) RNP APCH ;

- b) RNP AR APCH ;
- c) RNP avancée ;
- d) RNP 0,3 (Hélicoptères) ;
- e) RNAV 1 ;
- f) RNP 1.

*Note.*— Pour des renseignements détaillés complets sur l'applicabilité des spécifications de navigation PBN aux approches interrompues, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).

7.6.4 Les spécifications de navigation peuvent être appliquées en fonction des segments de route d'approche interrompue. L'aéronef et le pilote auront reçu l'approbation nécessaire pour la spécification de navigation qui s'applique à l'approche interrompue.

7.6.5 *Base de données de navigation.* Les informations relatives à la procédure d'approche interrompue sont contenues dans une base de données de navigation utilisant le système de coordonnées WGS-84. Si la procédure d'approche interrompue ne figure pas dans la base de données de navigation, elle ne sera pas utilisée.

### 7.6.6 Approbation opérationnelle PBN

7.6.6.1 Avant d'utiliser quelque route PBN ou d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote s'assurera qu'il a l'approbation nécessaire pour la spécification de navigation applicable. S'il y a des restrictions supplémentaires, par exemple l'emploi d'un capteur ou une des fonctionnalités facultatives visées au § 7.6.2 ci-dessus, le pilote veillera aussi à ce qu'elles soient respectées.

7.6.6.2 Avant d'exécuter quelque procédure PBN que ce soit, le pilote confirmera :

- a) que toutes les aides de navigation nécessaires sont en service (terrestres ou spatiales) ;
- b) que l'équipement de navigation fonctionne correctement ;
- c) la validité de la base de données de navigation ;
- d) les données des points de cheminement et des segments, en se référant à la carte publiée.

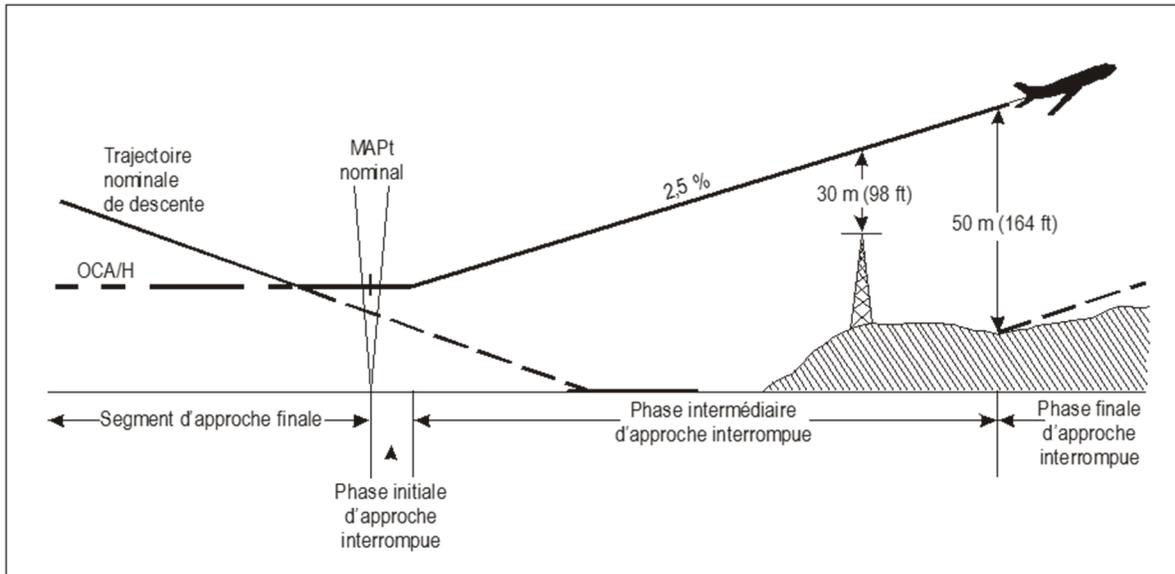


Figure II-5-7-1. Phases d'une approche interrompue



**Section 6**

**PROCÉDURES D'ATTENTE**



# **Chapitre 1**

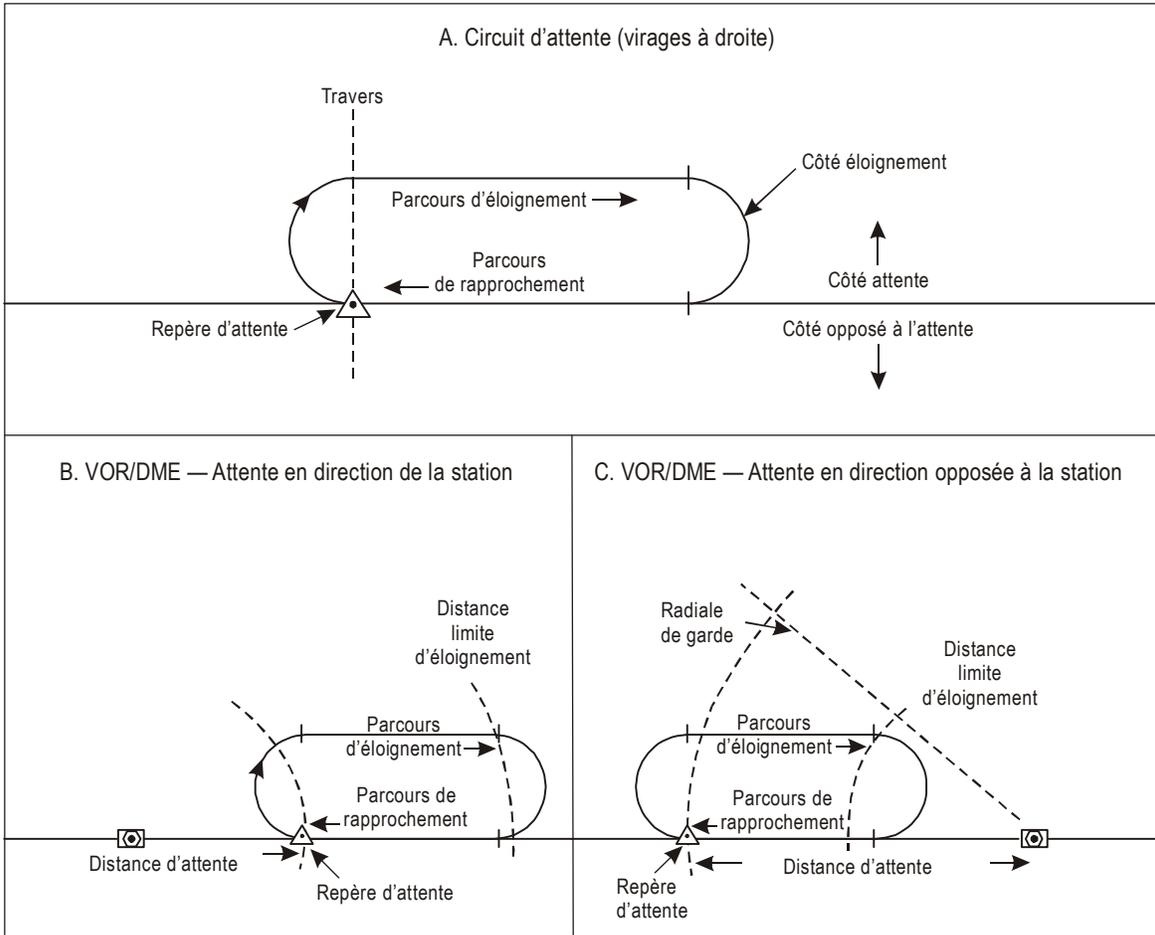
## **EXIGENCES GÉNÉRALES**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

Les procédures décrites dans la présente section portent sur les circuits d'attente avec virages à droite. Pour les circuits d'attente avec virages à gauche, les procédures d'entrée et d'attente correspondantes sont symétriques par rapport à la trajectoire de rapprochement du circuit d'attente.

### **1.2 FORME DU CIRCUIT D'ATTENTE ET TERMINOLOGIE CONNEXE**

La forme du circuit d'attente et la terminologie connexe sont indiquées dans la Figure II-6-1-1.



**Figure II-6-1-1. Forme du circuit d'attente avec virages à droite, et terminologie connexe**

## **Chapitre 2**

### **ATTENTE (CONVENTIONNELLE)**

#### **2.1 VITESSES, VITESSE ANGULAIRE DE VIRAGE, MINUTAGE, DISTANCE ET RADIALE LIMITATIVE**

##### **2.1.1 Vitesses**

2.1.1.1 L'entrée et le vol dans les circuits d'attente s'effectueront à une vitesse égale ou inférieure aux vitesses anémométriques qui sont données dans les Tableaux II-6-2-1 et II-6-2-2.

2.1.1.2 Ces vitesses sont arrondies au multiple de cinq le plus proche, pour des raisons opérationnelles. Du point de vue de la sécurité en exploitation, elles sont considérées comme équivalant aux valeurs originales non arrondies.

##### **2.1.2 Inclinaison latérale/vitesse angulaire de virage**

Tous les virages seront exécutés avec une inclinaison latérale de 25°, ou à une vitesse angulaire de 3° par seconde si celle-ci produit une inclinaison latérale moins prononcée.

##### **2.1.3 Prise en compte des valeurs de vent connues**

Toutes les procédures décrivent des trajectoires. Le pilote devrait s'efforcer de maintenir la trajectoire en prenant en compte les valeurs de vent connues par application de corrections de cap et de minutage. Cela devrait se faire durant les manœuvres d'entrée et le vol dans le circuit d'attente.

##### **2.1.4 Début du minutage en parcours d'éloignement**

Le minutage en parcours d'éloignement commence à la verticale du repère, ou par le travers du repère si cette deuxième position se situe plus tard. S'il est impossible de déterminer la position par le travers, commencer à minuter une fois terminé le virage exécuté pour prendre le cap d'éloignement.

##### **2.1.5 Longueur du parcours d'éloignement basée sur une distance DME**

Si la longueur du parcours d'éloignement est basée sur une distance DME, le parcours d'éloignement se termine dès que la distance DME limitative est atteinte.

##### **2.1.6 Radiales limitatives**

2.1.6.1 Dans le cas d'une procédure d'attente en éloignement de la station (voir Figure II-6-1-1 C), si la distance entre le repère d'attente et l'installation VOR/DME est faible, une radiale limitative peut être spécifiée. Une radiale limitative peut aussi être spécifiée s'il est essentiel d'économiser l'espace aérien.

2.1.6.2 Si la radiale limitative est atteinte avant la distance DME limitative, cette radiale devrait être suivie jusqu'à ce qu'un virage de rapprochement soit amorcé. Le virage devrait être amorcé au plus tard lorsque la distance DME est atteinte.

### 2.1.7 Notification au contrôle de la circulation aérienne (ATC)

Si, pour une raison quelconque, un pilote est dans l'impossibilité de se conformer aux procédures applicables dans les conditions normales, l'ATC devrait en être avisé dès que possible.

## 2.2 ENTRÉE EN ATTENTE

2.2.1 Les § 2.2.3.2 et 2.2.9, sur l'entrée en attente, donnent des orientations générales. Des variations par rapport à la procédure de base pour tenir compte de conditions locales peuvent être autorisées par l'État après consultation avec les exploitants concernés.

2.2.2 L'entrée dans le circuit d'attente s'effectuera selon le cap en relation avec les trois secteurs d'entrée représentés dans la Figure II-6-1-2, avec une zone de flexibilité de 5° de part et d'autre des limites de secteur.

### 2.2.3 Restrictions applicables à l'entrée en attente

2.2.3.1 Pour l'attente sur une intersection VOR, la trajectoire d'entrée est limitée aux radiales qui forment l'intersection.

2.2.3.2 Pour l'attente sur un repère VOR/DME, la trajectoire d'entrée est limitée :

- a) à la radiale VOR ;
- b) à l'arc DME (lorsque spécifié) ; ou
- c) à la radiale d'entrée vers un repère VOR/DME à l'extrémité du parcours d'éloignement, telle qu'elle est publiée.

### 2.2.4 Entrée en secteur 1

*Procédure de secteur 1 — Entrée parallèle (voir Figure II-6-2-1) :*

- a) ayant atteint le repère, l'aéronef est mis en virage à gauche pour prendre un cap d'éloignement et conserver ce cap pendant la durée appropriée (voir § 2.2.9 « Durée/longueur du parcours d'éloignement ») ; puis
- b) l'aéronef est mis en virage vers le côté attente pour intercepter le parcours de rapprochement ou revenir directement vers le repère ;
- c) au deuxième passage au-dessus du repère d'attente, l'aéronef est mis en virage à droite pour suivre le circuit d'attente.

### 2.2.5 Entrée en secteur 2

*Procédure de secteur 2 — Entrée décalée* (voir Figure II-6-2-1) :

- a) ayant atteint le repère, l'aéronef est mis en virage pour prendre un cap permettant de suivre une trajectoire faisant un angle de 30° avec la réciproque du parcours de rapprochement du côté attente ; puis
- b) l'aéronef volera en éloignement :
  - 1) pendant la durée appropriée (voir § 2.2.9 « Durée/longueur du parcours d'éloignement ») si un minutage est spécifié ; ou
  - 2) jusqu'à ce que la distance limitative DME appropriée soit atteinte, si une distance est spécifiée ; si une radiale limitative est aussi spécifiée, alors la distance en éloignement est déterminée par la distance DME limitative, ou bien par la radiale limitative si celle-ci est atteinte en premier ;
- c) l'aéronef est mis en virage à droite pour intercepter le parcours de rapprochement du circuit d'attente ;
- d) au deuxième passage au-dessus du repère d'attente, l'aéronef est mis en virage à droite pour suivre le circuit d'attente.

### 2.2.6 Entrée en secteur 3

*Procédure de secteur 3 — Entrée directe* (voir Figure II-6-2-1) :

Ayant atteint le repère, l'aéronef est mis en virage à droite pour suivre le circuit d'attente.

### 2.2.7 Entrée par arc DME

À utiliser lorsque spécifié. Ayant atteint le repère, l'aéronef entrera dans le circuit d'attente conformément à la procédure d'entrée en secteur 1 ou en secteur 3.

### 2.2.8 Procédure spéciale d'entrée pour attente VOR/DME

2.2.8.1 Si une procédure spéciale d'entrée est utilisée, la radiale d'entrée est clairement représentée.

2.2.8.2 Une arrivée dans un circuit d'attente VOR/DME peut s'effectuer :

- a) le long de l'axe du parcours de rapprochement ;
- b) le long d'une trajectoire publiée ; ou
- c) par guidage radar, lorsque l'aéronef sera établi sur des trajectoires de vol protégées prescrites.

2.2.8.3 Le point d'entrée devrait être l'un ou l'autre des points suivants :

- a) le repère d'attente : dans ce cas, l'aéronef arrivera au point d'entrée au moyen de :
  - 1) la radiale VOR pour le parcours de rapprochement ; ou
  - 2) l'arc DME qui définit le repère d'attente ;

- b) le repère correspondant à l'extrémité du parcours d'éloignement : dans ce cas, l'aéronef arrivera au point d'entrée au moyen de la radiale VOR qui passe par le repère à l'extrémité du parcours d'éloignement.

2.2.8.4 Il est aussi possible d'utiliser le guidage fourni par une autre aide radio (NDB par exemple).

2.2.8.5 Le texte qui suit décrit la méthode d'arrivée à une attente VOR/DME et les procédures d'entrée correspondantes, lorsque le point d'entrée est le repère d'attente.

2.2.8.5.1 Arrivée sur la radiale VOR du parcours de rapprochement, au même cap que la trajectoire de rapprochement (voir Figure II-6-2-2 A). L'entrée consiste à suivre le circuit d'attente.

2.2.8.5.2 Arrivée sur la radiale VOR du parcours de rapprochement, à un cap réciproque de la trajectoire de rapprochement (voir Figure II-6-2-2 B) :

- a) À l'arrivée au-dessus du repère d'attente, l'aéronef vire vers le côté attente, sur une trajectoire qui fait un angle de 30° avec la réciproque de la trajectoire de rapprochement, jusqu'à ce qu'il atteigne la distance limitative d'éloignement DME.
- b) À ce point, il vire pour intercepter la trajectoire de rapprochement.
- c) Dans le cas d'une entrée en attente VOR/DME en éloignement de l'installation avec une radiale limitative, si l'aéronef atteint la radiale avant la distance DME, il virera et suivra la radiale jusqu'à ce qu'il atteigne la distance limitative d'éloignement DME, point auquel il vire pour rejoindre la trajectoire de rapprochement.

2.2.8.5.3 Arrivée sur l'arc DME définissant le repère d'attente, en provenance du côté opposé à l'attente (voir Figure II-6-2-2 C) :

- a) À l'arrivée au-dessus du repère d'attente, l'aéronef vire et suit une trajectoire parallèle à la trajectoire d'éloignement et sur le même cap.
- b) Lorsqu'il atteint la distance limitative d'éloignement DME, l'aéronef vire pour intercepter la trajectoire de rapprochement.

2.2.8.5.4 Arrivée sur l'arc DME définissant le repère d'attente, en provenance du côté attente (voir Figure II-6-2-2 E) :

- a) À l'arrivée au-dessus du repère d'attente, l'aéronef vire et suit une trajectoire parallèle à la trajectoire de rapprochement et réciproque de celle-ci, jusqu'à ce qu'il atteigne la distance limitative d'éloignement DME. Il vire alors pour intercepter la trajectoire de rapprochement.
- b) Si le point d'entrée est le repère à l'extrémité du parcours d'éloignement, l'arrivée (ou le dernier segment de celle-ci) s'effectue le long de la radiale VOR passant par le repère d'éloignement. À l'arrivée au-dessus du repère à l'extrémité du parcours d'éloignement, l'aéronef vire et suit le circuit d'attente (voir Figure II-6-2-2 F et G).

## 2.2.9 Durée/longueur du parcours d'éloignement

2.2.9.1 En air calme, la durée du parcours d'éloignement à l'entrée ne devrait pas excéder :

- a) une minute à 4 250 m (14 000 ft) ou moins ; ou
- b) une minute à plus de 4 250 m (14 000 ft).

2.2.9.2 S'il y a un DME, la longueur du parcours d'éloignement peut être spécifiée en distance au lieu de durée.

## 2.3 ATTENTE

### 2.3.1 En air calme

Après être entré dans le circuit d'attente, au deuxième passage au-dessus du repère et aux passages suivants, l'aéronef est mis en virage pour suivre un parcours d'éloignement afin de placer l'aéronef en vue du virage vers le parcours de rapprochement. Il continue sur le parcours d'éloignement :

- a) si un minutage est spécifié :
  - 1) pendant une minute à 4 250 m (14 000 ft) ou moins ; ou
  - 2) pendant une minute et demie au-dessus de 4 250 m (14 000 ft) ; ou
- b) si une distance est spécifiée, jusqu'à ce que la distance limitative DME appropriée soit atteinte.

Puis l'aéronef vire pour se réaligner sur le parcours de rapprochement.

### 2.3.2 Corrections pour tenir compte de l'effet du vent

Des corrections devraient être apportées tant au cap qu'au minutage pour compenser les effets du vent afin que l'aéronef rejoigne la trajectoire de rapprochement avant de franchir le repère d'attente en rapprochement. Dans ces corrections, il convient d'utiliser pleinement les indications provenant de l'aide de navigation, ainsi que le vent estimé ou connu.

### 2.3.3 Sortie du circuit

Lorsque le pilote reçoit une autorisation spécifiant l'heure à laquelle il doit quitter le point d'attente, il devrait ajuster le circuit dans les limites de la procédure d'attente établie, de manière à quitter le point d'attente à l'heure spécifiée.

## 2.4 FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES

### 2.4.1 Aire d'attente

L'aire d'attente inclut l'aire d'attente de base et l'aire d'entrée. L'aire d'attente de base est l'espace aérien requis pour un circuit d'attente à un niveau donné, sur la base des tolérances de vitesse de l'aéronef, d'effet du vent, d'erreurs de minutage, de caractéristiques de repères d'attente, etc. L'aire d'entrée est l'espace aérien requis pour la procédure d'entrée.

### 2.4.2 Zone tampon

2.4.2.1 Une zone tampon additionnelle s'étend sur 9,3 km (5 NM) au-delà de la limite de l'aire d'attente. Les obstacles significatifs situés dans la zone tampon sont pris en compte dans la détermination du niveau minimal d'attente.

2.4.2.2 Dans le cas des procédures d'attente pour hélicoptères, la zone tampon a une largeur de 3,7 km (2 NM) et ne s'applique qu'au-dessous de 1 830 m (6 000 ft).

### 2.4.3 Niveau minimal d'attente

Le niveau minimal d'attente admissible (voir Figure II-6-2-3) assure une marge de franchissement d'au moins 300 m (984 ft) au-dessus des obstacles situés dans l'aire d'attente et une marge de franchissement allant de 300 m (984 ft) au bord de l'aire d'attente jusqu'à un minimum de 60 m (197 ft) à la limite des 5,0 NM de la zone tampon.

### 2.4.4 Marge de franchissement d'obstacles au-dessus de terrain élevé ou de zones montagneuses

Au-dessus d'un terrain élevé ou de zones montagneuses, une marge de franchissement d'obstacles pouvant atteindre jusqu'à 600 m (1 969 ft) est prévue pour tenir compte des effets possibles de la turbulence, des courants descendants et autres phénomènes météorologiques sur le comportement des altimètres.

**Tableau II-6-2-1. Vitesses d'attente — Catégories A à E**

<i>Niveaux<sup>1</sup></i>	<i>En conditions normales</i>	<i>Dans la turbulence</i>
Jusqu'à 4 250 m (14 000 ft) inclusivement	425 km/h (230 kt) <sup>2</sup> 315 km/h (170 kt) <sup>4</sup>	520 km/h (280 kt) <sup>3</sup> 315 km/h (170 kt) <sup>4</sup>
Au-dessus de 4 250 m (14 000 ft) jusqu'à 6 100 m (20 000 ft) inclusivement	445 km/h (240 kt) <sup>5</sup>	la moins élevée des deux valeurs suivantes <sup>3</sup> :
Au-dessus de 6 100 m (20 000 ft) jusqu'à 10 350 m (34 000 ft) inclusivement	490 km/h (265 kt) <sup>5</sup>	520 km/h (280 kt) ou Mach 0,8
Au-dessus de 10 350 m (34 000 ft)	Mach 0,83	Mach 0,83
1. Les niveaux indiqués dans le tableau ci-dessus représentent des <i>altitudes</i> ou des <i>niveaux de vol</i> correspondants, selon le calage altimétrique utilisé. 2. Lorsque la procédure d'attente est suivie du segment initial d'une procédure d'approche aux instruments promulguée à une vitesse supérieure à 425 km/h (230 kt), l'attente devrait aussi être promulguée à cette vitesse plus élevée toutes les fois que cela est possible. 3. La vitesse de 520 km/h (280 kt) (Mach 0,8) réservée pour les conditions de turbulence ne sera utilisée pour l'attente qu'après autorisation de l'ATC, sauf si les publications qui s'y rapportent indiquent que l'aire d'attente convient aux aéronefs évoluant à ces vitesses élevées d'attente. 4. Pour attentes limitées aux aéronefs des catégories A et B. 5. Toutes les fois que cela est possible, la vitesse de 520 km/h (280 kt) devrait être utilisée dans les procédures d'attente associées à des structures de voies aériennes.		

**Tableau II-6-2-2. Vitesses d'attente — Catégorie H**

<i>Vitesse maximale jusqu'à 1 830 m (6 000 ft)</i>	185 km/h (100 kt)
<i>Vitesse maximale au-dessus de 1 830 m (6 000 ft)</i>	315 km/h (170 kt)
<i>Note.— La marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC) dans l'aire secondaire pour les procédures d'attente des hélicoptères est linéaire de zéro jusqu'à la MOC intégrale.</i>	

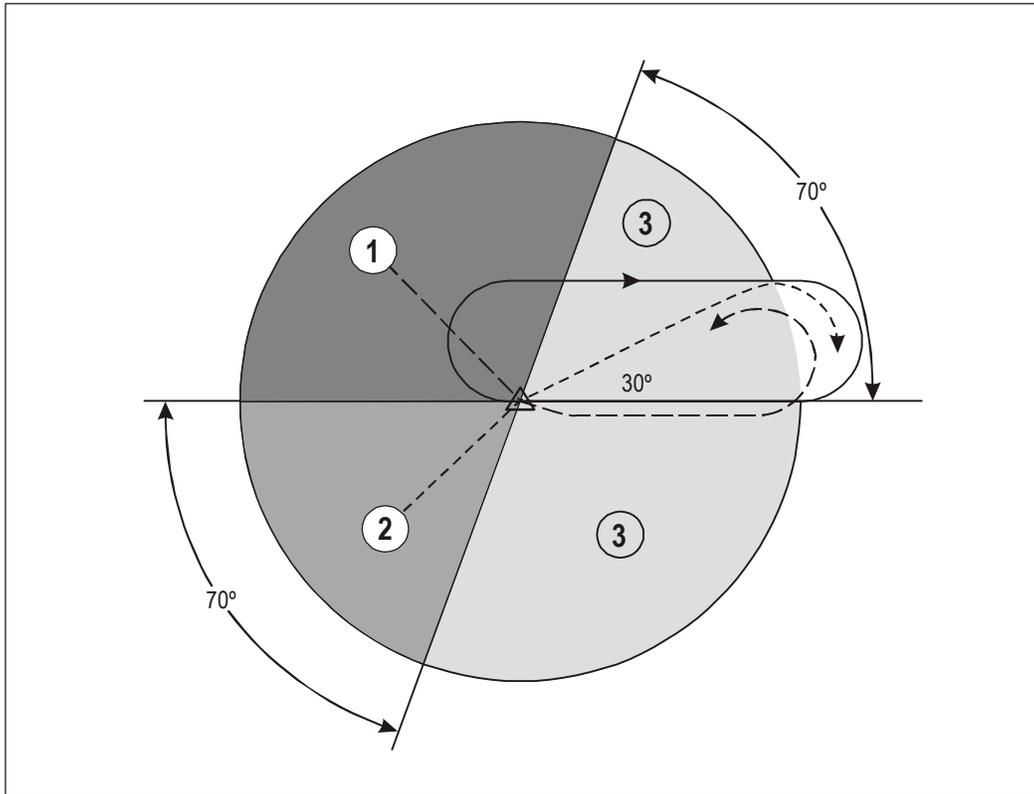


Figure II-6-2-1. Secteurs d'entrée

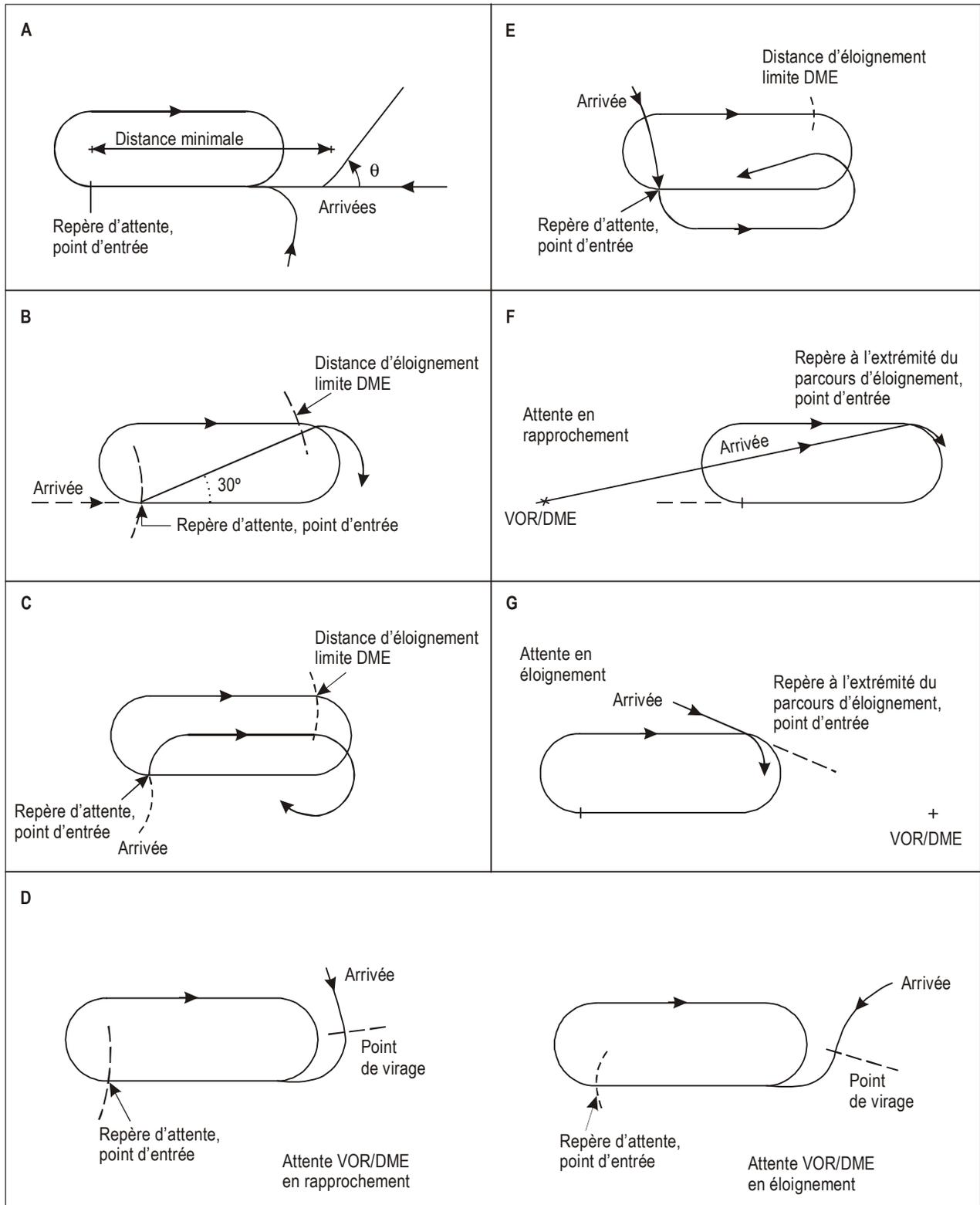
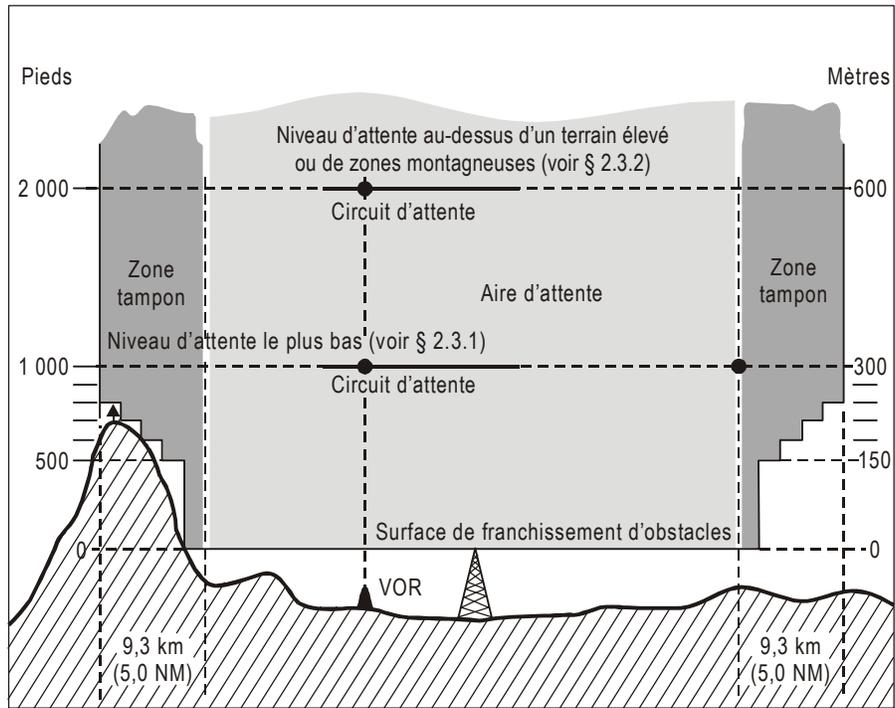


Figure II-6-2-2. Procédures d'entrée en attente VOR/DME



**Figure II-6-2-3. Niveau minimal d'attente déterminé par la surface de franchissement d'obstacles en relation avec l'aire d'attente et la zone tampon**



## **Chapitre 3**

### **ATTENTE (RNAV)**

#### **3.1 INTRODUCTION**

3.1.1 Les critères généraux du Chapitre 2 de la présente section, s'appliquent sauf dans la mesure où ils sont modifiés ou complétés par les éléments du présent chapitre.

3.1.2 L'attente RNAV utilise différents critères pour définir l'espace protégé et n'est accessible qu'aux aéronefs qui possèdent la capacité certifiée de se conformer à ces critères.

3.1.3 Les critères de conception d'un circuit d'attente RNAV protègent tous les types de systèmes RNAV.

#### **3.2 AÉRONEFS ÉQUIPÉS DE SYSTÈMES RNAV AVEC FONCTIONNALITÉ D'ATTENTE RNAV CERTIFIÉE**

3.2.1 Ces systèmes peuvent être utilisés pour exécuter des procédures d'attente RNAV, à condition :

- a) que l'aéronef soit doté d'un équipement RNAV en bon état de fonctionnement ;
- b) que le pilote possède des connaissances à jour sur la façon de faire fonctionner l'équipement de manière à optimiser la précision de navigation.

3.2.2 Les points de cheminement d'attente et les données correspondantes contenues dans la base de données de navigation sont calculés et promulgués par l'autorité compétente de l'État. Les points de cheminement d'attente peuvent aussi être entrés par l'exploitant ou le pilote dans le cadre de certaines applications (p. ex. RNAV 5), lorsque cela est indiqué dans la documentation d'approbation opérationnelle. Toutes erreurs provenant de la base de données de navigation ou introduites lors de la saisie manuelle influenceront sur la position calculée. Le pilote devrait contre-vérifier la position du point de cheminement en utilisant les renseignements de repère VOR/DME lorsqu'ils sont disponibles.

3.2.3 Certains systèmes RNAV peuvent suivre des circuits d'attente conventionnels sans que les hypothèses des PANS-OPS, Volume II, soient strictement respectées. Avant d'utiliser ces systèmes en exploitation, il faut démontrer à la satisfaction de l'autorité concernée que leurs directives maintiendront l'aéronef à l'intérieur de l'aire d'attente de base définie par les PANS-OPS, Volume II, compte tenu des conditions d'environnement prévues par ces hypothèses. Le pilote confirmera le survol des repères prescrits au moyen de l'installation de référence.

3.2.4 Une attente PBN peut suivre des circuits d'attente spécialement conçus qui utilisent les critères et les hypothèses des procédures d'attente conventionnelles avec des orientations. Cependant, ils sont établis sur une trajectoire vers le point de cheminement d'attente. Pour ces circuits, il est présumé que les aéronefs ont l'approbation nécessaire pour la spécification de navigation PBN applicable et sont utilisés conformément à cette approbation.

### **3.3 CIRCUITS D'ATTENTE CONVENTIONNELS**

Des attentes conventionnelles peuvent être exécutées avec la contribution d'un système RNAV. Dans ce cas, le système RNAV n'a pas d'autre fonction que de fournir le guidage pour le pilote automatique ou le directeur de vol. Le pilote conserve la responsabilité de veiller à ce que l'aéronef respecte les hypothèses de vitesse, d'angle d'inclinaison latérale, de minutage et de distance prévues dans le Chapitre 2, § 2.1, de la présente section.

### **3.4 RESPONSABILITÉS DU PILOTE**

3.4.1 Lorsqu'un équipement RNAV est utilisé dans des procédures d'attente non RNAV, le pilote vérifiera le parcours en rapprochement, le sens du virage et la précision de la position au repère d'attente lors de chaque passage au repère.

3.4.2 Le pilote veillera à ce que les vitesses utilisées dans les procédures d'attente RNAV soient conformes aux Tableaux II-6-2-1 et II-6-2-2.

### **3.5 ENTRÉE EN ATTENTE RNAV**

Les entrées dans un circuit d'attente RNAV sont les mêmes que dans le cas d'une attente conventionnelle, sauf spécification contraire claire.

---

**Section 7**

**PROCÉDURES À L'USAGE DES HÉLICOPTÈRES**



# Chapitre 1

## EXIGENCES GÉNÉRALES

1.1 La présente section contient les exigences concernant le pilote et les autres en ce qui a trait aux vols d'hélicoptères, notamment :

- a) les paramètres et les critères utilisés dans l'élaboration normalisée des procédures d'approche aux instruments ;
- b) les procédures à suivre et les limites à respecter afin de réaliser un niveau de sécurité acceptable dans l'exécution d'opérations aux instruments propres aux hélicoptères ;
- c) des renvois à d'autres sections du présent document pour ce qui est des procédures qui ne sont pas expressément destinées aux hélicoptères.

1.2 Afin qu'il soit tiré le meilleur parti des possibilités des hélicoptères, des procédures à l'usage exclusif des hélicoptères peuvent être conçues et autorisées pour des vitesses plus faibles que celles qui sont établies pour les avions de catégorie A. Les procédures conçues selon les critères spéciaux à l'usage des hélicoptères sont désignées par la lettre H et concernent les avions de catégorie H. Les procédures vers un point dans l'espace (PinS) utilisent des critères qui ne s'appliquent qu'aux vols d'hélicoptères.

1.3 Dans le cas des vols effectués conformément à des procédures de catégorie A, la condition primordiale est de manœuvrer l'hélicoptère dans les limites des tolérances de vitesse de la catégorie A, prescrites dans le Tableau II-7-2-1 et dans le Tableau II-5-1-1 ou le Tableau II-5-1-2. Un hélicoptère qui ne maintiendrait pas la vitesse minimale risquerait de sortir de l'espace aérien protégé par suite d'une forte dérive ou d'erreurs dans la détermination du point de mise en virage. De la même manière, des vitesses verticales élevées pourraient mettre en danger l'hélicoptère lorsqu'il se trouve au-dessus d'un repère de palier de descente (SDF) ou pourraient amener un hélicoptère au départ à amorcer un virage à une hauteur de 120 m (394 ft), mais avant d'avoir atteint l'aire de départ.

1.4 Les procédures d'approche indirecte ne s'appliquent pas aux hélicoptères. Le pilote devrait manœuvrer l'hélicoptère à vue jusqu'à une aire d'atterrissage appropriée. Un pilote d'hélicoptère qui utilise une procédure de la catégorie A autorisant des minimums pour l'approche directe et pour l'approche indirecte peut manœuvrer à la hauteur minimale de descente (MDH) en ligne droite si la visibilité le permet. Cependant, le pilote sera attentif aux notes opérationnelles concernant les impératifs des services de la circulation aérienne (ATS) au cours des manœuvres pour atterrir et pendant le vol dans l'espace aérien protégé de catégorie A pour les approches indirectes.

### 1.5 PROCÉDURES VERS UN POINT DANS L'ESPACE (PinS) POUR HÉLICOPTÈRES

Les procédures propres aux hélicoptères traitées dans cette section comprennent les suivantes :

- a) départs PinS « continuer en VFR » ;
- b) départs PinS avec segment visuel direct « continuer à vue » ;

- c) départs PinS avec manœuvres « continuer à vue » ;
  - d) approches PinS « continuer en VFR » ;
  - e) approches PinS avec segment visuel direct « continuer à vue » ;
  - f) approches PinS avec manœuvres « continuer à vue ».
-

## Chapitre 2

# PROCÉDURES D'ACCÈS AUX PISTES À L'USAGE DES HÉLICOPTÈRES

### 2.1 UTILISATION PAR LES HÉLICOPTÈRES DE PROCÉDURES AUX INSTRUMENTS PROMULGUÉES POUR LES AVIONS DE CATÉGORIE A

#### 2.1.1 Généralités

Les critères spécifiés dans la Section 2 « Procédures de départ », la Section 4 « Procédures d'arrivée », la Section 5 « Procédures d'approche » et la Section 6 « Procédures d'attente », peuvent s'appliquer à l'exploitation des hélicoptères à condition que ceux-ci soient exploités comme des avions, surtout en ce qui concerne les points indiqués au § 2.1.2 « Critères de départ » et au § 2.1.3 « Critères d'approche aux instruments ». Pour les procédures concernant exclusivement les hélicoptères, voir le § 2.2 ci-dessous.

#### 2.1.2 Critères de départ

Lorsque les hélicoptères utilisent une procédure conçue pour les avions et lorsque aucune procédure spéciale pour hélicoptères n'a été promulguée, le pilote tiendra compte des contraintes opérationnelles suivantes :

- *Départs en ligne droite* : Il importe que les hélicoptères franchissent l'extrémité départ de la piste (DER) à moins de 150 m, latéralement, de l'axe de piste lorsqu'ils utilisent des procédures de départ conçues pour les avions.
- *Départs avec virage ou omnidirectionnels* : Le vol est censé être en ligne droite jusqu'à ce qu'une altitude/hauteur d'au moins 120 m (394 ft) au-dessus de l'altitude de la DER soit atteinte.

#### 2.1.3 Critères d'approche aux instruments

##### 2.1.3.1 Catégorisation

Les hélicoptères peuvent être classés comme avions de catégorie A aux fins de la conception de procédures et de spécifications d'approche aux instruments.

##### 2.1.3.2 Contraintes opérationnelles

2.1.3.2.1 Lorsque les hélicoptères utilisent des procédures conçues pour les avions de catégorie A et lorsque aucune procédure spéciale pour hélicoptères n'a été promulguée, le pilote tiendra compte des contraintes opérationnelles suivantes.

2.1.3.2.2 La vitesse minimale d'approche finale considérée pour un avion de catégorie A est de 130 km/h (70 kt). Cela n'est critique que lorsque le MAPt est spécifié par une distance depuis le FAF (par exemple une procédure NDB ou VOR « hors aérodrome »). En pareil cas, une vitesse plus faible combinée à un vent arrière peut avoir pour effet que l'hélicoptère atteigne le point de début de montée après le point calculé pour les avions de catégorie A. Il en résultera une diminution de la marge de franchissement d'obstacles dans la phase d'approche interrompue.

2.1.3.2.3 Par contre, une vitesse plus faible combinée à un vent debout pourrait avoir pour effet que l'hélicoptère atteigne le MAPt, ainsi que l'altitude de tout virage ultérieur, avant le point calculé pour les avions de catégorie A et que, en conséquence, il sorte de l'aire protégée.

2.1.3.2.4 C'est pourquoi, dans le cas des hélicoptères, le pilote devrait réduire la vitesse au-dessous de 130 km/h (70 kt) seulement lorsqu'il a acquis les références visuelles nécessaires pour l'atterrissage et qu'il a décidé de ne pas exécuter une procédure d'approche interrompue aux instruments.

2.1.3.2.5 Lorsqu'il y a des obstacles à proximité de repères d'approche finale ou de descente par paliers, il n'en est pas tenu compte pour les avions de catégorie A s'ils se trouvent au-dessous d'un plan incliné de 15 % par rapport au point le plus en amont défini par l'aire de tolérance de repère et la marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC). Les hélicoptères sont capables d'utiliser des pentes de descente nominales qui pourraient traverser ce plan. C'est pourquoi, dans le cas des hélicoptères, le pilote devrait limiter en conséquence la vitesse verticale de descente après le franchissement du repère d'approche finale et de tout repère de descente par paliers. Sur le segment d'approche finale (FAS), la vitesse de descente nominale ne devrait pas dépasser 1 000 ft/min.

## **2.2 PROCÉDURES À L'USAGE EXCLUSIF DES HÉLICOPTÈRES (CAT H)**

### **2.2.1 Généralités**

Pour les opérations aériennes et les procédures basées sur des critères applicables seulement aux hélicoptères, le Tableau II-7-2-1 donne une comparaison entre certains critères concernant les hélicoptères (catégorie H) et les critères correspondants applicables aux avions (catégorie A). Il est essentiel que le pilote connaisse les différences entre ces deux séries de critères pour la sécurité des vols IFR d'hélicoptères.

**Tableau II-7-2-1. Comparaison entre certains critères applicables uniquement aux hélicoptères et les critères correspondants applicables aux avions**

<i>Référence PANS-OPS, Volume II</i>	<i>Critères</i>	<i>CAT H</i>	<i>CAT A</i>
<b>Partie I — Généralités</b>			
<i>Section 2 — Principes généraux</i>			
<i>Chapitre 2 — Repères de région terminale</i>			
2.7.4	Pente SDF	15 à 25 %	15 %
<i>Section 3 — Procédures de départ</i>			
<i>Chapitre 2 — Concepts généraux</i>			
2.3	Hauteur minimale pour amorcer un virage	90 m (au-dessus de l'altitude de la DER)	120 m (au-dessus de l'altitude de la DER)
2.7	Pente de calcul de procédure	5 %	3,3 %
<i>Chapitre 3 — Routes de départ</i>			
3.2	Départs en ligne droite		
3.2.3	Les ajustements de trajectoire se feront au plus tard en un point correspondant à ____ au-dessus de la DER, ou en un point spécifié d'ajustement de trajectoire	90 m	120 m
3.3	Départs avec virage		
3.3.1	Vol rectiligne supposé jusqu'à une hauteur d'au moins	90 m (295 ft)	120 m (394 ft)
3.3.2	Point de départ de l'aire de mise en virage	voir première limite pour la DER	à 600 m du début de la piste
3.3.4	Paramètres de virage, vitesse maximale	165 km/h (90 kt)	225 km/h (121 kt)
3.3.4	Limite de vitesse réduite pour évitement d'obstacles (Tableau I-4-1-2)	130 km/h (70 kt)	204 km/h (110 kt)
<i>Chapitre 4 — Départs omnidirectionnels</i>			
4.1	Montée initiale en ligne droite	90 m (295 ft)	120 m (394 ft)
4.2.1	Aire de mise en virage	début de la FATO	à 600 m du début de la piste

<i>Référence PANS-OPS, Volume II</i>	<i>Critères</i>	<i>CAT H</i>	<i>CAT A</i>
<i>Chapitre 5 — Renseignements publiés</i>			
5.1	Pente de calcul de procédure	5 %	3,3 %
<i>Section 4 — Procédures d'arrivée et d'approche</i>			
<i>Chapitre 1 — Critères généraux</i>			
Tableau I-4-1-2	<i>Vitesses (kt)</i>		
	Approche initiale		
	a) générale	70/120*	90/150
	b) inversion, hippodrome au-dessous de 6 000 ft MSL	100	110
	c) inversion, hippodrome au-dessus de 6 000 ft MSL	110	110
	Approche finale	60/90*	70/100
	Approche indirecte	S/O	100
	Approche interrompue intermédiaire	90	100
	Approche interrompue finale	90	110
<i>Chapitre 3 — Segment d'approche initiale</i>			
3.3.5	Pente de descente optimale	6,5 %	4,0 %
	Pente de descente maximale	10 %	8 %
<i>Chapitre 4 — Segment d'approche intermédiaire</i>			
4.3.3	Pente de descente maximale	10 %	5,2 %
<i>Chapitre 5 — Segment d'approche finale</i>			
5.3.1.2	Pente maximale de descente	10 %	6,5 %
5.3.2	Origine de la pente de descente	(au-dessus du début de la LDAH)	(au-dessus du seuil)
<i>Chapitre 6 — Segment d'approche interrompue</i>			
6.2.3.2	MOC en phase finale	40 m (130 ft)	50 m (164 ft)
6.4.3	Vitesse de virage réduite	130 km/h (70 kt)	185 km/h (100 kt)

<i>Référence PANS-OPS, Volume II</i>	<i>Critères</i>	<i>CAT H</i>	<i>CAT A</i>
<b>Partie II — Procédures conventionnelles</b>			
<i>Section 4 — Critères d'attente</i>			
<i>Chapitre 1 — Critères d'attente</i>			
Tableau II-4-1-2	<i>Attente</i>		
	Vitesse maximale jusqu'à 1 830 m (6 000 ft)	185 km/h (100 kt)	315 km/h (170 kt)
	Vitesse maximale au-dessus de 1 830 m (6 000 ft)	315 km/h (170 kt)	315 km/h (170 kt)
1.3.12	Zone tampon	3,7 km (2 NM) [au-dessous de 1 830 m (6 000 ft) seulement]	9 km (5 NM)
Tableau II-4-1-2	MOC (ft)	linéaire de zéro à MOC intégrale	Paliers

\* Des procédures d'hélicoptère vers un PinS basées sur le GNSS de base ou le SBAS peuvent être conçues avec des vitesses maximales de 120 nœuds VI pour les segments initial et intermédiaire et de 90 nœuds VI pour les segments d'approche finale et d'approche interrompue, ou de 90 nœuds VI pour les segments initial et intermédiaire et de 70 nœuds VI pour les segments d'approche finale et d'approche interrompue, selon les besoins opérationnels (voir PANS-OPS, Volume II, Partie IV, Chapitre 1).



## Chapitre 3

### PROCÉDURES VERS UN POINT DANS L'ESPACE

#### 3.1 DÉPARTS VERS UN POINT DANS L'ESPACE (PinS) POUR HÉLICOPTÈRES À PARTIR D'HÉLISTATIONS OU D'EMPLACEMENTS D'ATTERRISSAGE

##### 3.1.1 Départ PinS — Généralités

3.1.1.1 Un départ PinS est constitué d'un segment à vue suivi d'un segment aux instruments. La phase à vue du vol commence à l'hélistation ou à l'emplacement d'atterrissage et prend fin au repère de départ initial (IDF), à l'altitude minimale de franchissement (MCA) de l'IDF ou au-dessus. Il est supposé que les conditions de vol à vue permettent au pilote de voir et d'éviter les obstacles lors des manœuvres effectuées de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage jusqu'à l'IDF, où l'hélicoptère passe du segment à vue au segment aux instruments.

*Note.— « VFR » désigne des conditions météorologiques minimales spécifiées établies par l'État pour l'espace aérien dans lequel le vol est effectué ou le règlement d'exploitation applicable ; « à vue » désigne des conditions météorologiques qui permettent une référence visuelle au sol mais qui ne respectent pas nécessairement les conditions météorologiques minimales spécifiées pour les opérations VFR.*

3.1.1.2 L'IDF est défini par un point de cheminement par le travers. Le système mondial de navigation par satellite (GNSS) (de base ou SBAS) peut être utilisé pour repérer l'emplacement de l'IDF et indiquer les directions jusqu'à l'IDF.

##### 3.1.1.3 Départ PinS avec instruction « continuer en VFR »

3.1.1.3.1 Aucune protection contre les obstacles n'est assurée de l'emplacement d'atterrissage jusqu'à l'IDF. Le pilote franchira l'IDF à la MCA ou au-dessus et restera en régime VFR pour voir et éviter les obstacles jusqu'à ce qu'il franchisse l'IDF. Les départs PinS avec une instruction « continuer en VFR » peuvent s'appliquer à plusieurs hélistations ou emplacements d'atterrissage.

3.1.1.3.2 Après l'IDF, les critères de départ aux instruments assurent la protection contre les obstacles. Les spécifications suivantes s'appliquent à l'entrée de la phase aux instruments à l'IDF.

##### 3.1.1.4 Départ PinS avec instruction « continuer à vue »

3.1.1.4.1 Une aire de manœuvre à vue et, peut-être, un segment à vue direct sont définis par rapport à une seule hélistation ou un seul emplacement d'atterrissage jusqu'à l'IDF, et une protection contre les obstacles est assurée à l'intérieur de cette aire. Le pilote naviguera par référence visuelle au sol. La visibilité sera suffisante pour qu'il puisse voir et éviter les obstacles, et retourner à l'hélistation ou à l'emplacement d'atterrissage s'il ne peut pas continuer à vue, ou continuer pour franchir l'IDF à la MCA de l'IDF ou au-dessus.

3.1.1.4.2 L'hélicoptère partira de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage avec une autorisation IFR et volera à vue jusqu'à ce qu'il franchisse l'IDF à la MCA de l'IDF ou au-dessus.

### 3.1.2 Segment à vue pour départ PinS avec instruction « continuer à vue »

Le segment à vue d'un départ PinS avec instruction « continuer à vue » peut être soit un segment à vue direct (VS direct), soit un segment de manœuvre à vue (VS de manœuvre).

3.1.2.1 *Segment à vue.* Le pilote suivra un segment à vue directement de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage jusqu'à l'IDF en se maintenant sur la pente de calcul du segment à vue (VSDG) normale de 5 % ou au-dessus.

3.1.2.2 *Entrée en conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) sur le segment à vue direct.* L'entrée en IMC sur le segment à vue direct, avant l'IDF, ne peut se faire que si les conditions ci-après sont remplies :

- a) la carte contiendra une note, indiquant que l'entrée en IMC à la MCA ou au-dessus de celle-ci avant de franchir l'IDF est autorisée ;
- b) l'hélicoptère est établi sur le segment à vue direct et se dirige directement vers l'IDF appuyé par un guidage positif dans l'axe ;
- c) l'hélicoptère est à la MCA de l'IDF ou au-dessus de celle-ci ;
- d) l'hélicoptère a accéléré jusqu'à  $V_{\text{mini}}$  ou une vitesse indiquée plus élevée.

3.1.2.3 *Segment de manœuvre à vue.* Un segment de manœuvre à vue est protégé pour un décollage dans une direction qui ne mène pas directement à l'IDF et pour une manœuvre à vue exécutée pour rejoindre le segment initial de la phase aux instruments à l'IDF.

3.1.2.3.1 Le pilote exécutera la manœuvre à vue comme suit :

- a) avant de manœuvrer vers l'IDF, effectuer la montée initiale sur la ligne médiane de l'aire de montée au décollage jusqu'à atteindre la plus élevée des deux hauteurs suivantes : la hauteur minimale de franchissement de l'IDF (MCH)/2, ou 90 m (295 ft) au-dessus de l'altitude de l'hélistation/emplacement d'atterrissage ;
- b) continuer à monter et à accélérer de manière à franchir l'IDF à la MCA ou au-dessus et à  $V_{\text{mini}}$  ou une vitesse plus élevée.

3.1.2.3.2 *Entrée en IMC sur le segment de manœuvre à vue.* L'entrée en IMC ne se fera pas avant de franchir l'IDF à la MCA ou au-dessus.

### 3.1.3 Segment à vue pour départ PinS avec instruction « continuer en VFR »

3.1.3.1 Le segment à vue d'un départ PinS avec une instruction « continuer en VFR » est basé sur les prescriptions réglementaires nationales applicables aux opérations VFR. Aucune protection contre les obstacles n'est assurée entre l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage et l'IDF.

3.1.3.2 Le pilote franchira l'IDF à la MCA ou au-dessus et restera en régime VFR pour voir et éviter les obstacles jusqu'à ce qu'il franchisse l'IDF. Les départs PinS « continuer en VFR » peuvent être appliqués à plusieurs hélistations ou emplacements d'atterrissage sur une aire prescrite qui utilise un segment aux instruments commun.

3.1.3.3 À partir du 4 novembre 2021, étant donné qu'aucune protection contre les obstacles ne sera assurée sur le segment à vue, le pilote n'entrera pas en IMC avant d'avoir franchi l'IDF lorsqu'il effectue un départ PinS avec instruction « continuer en VFR ».

### 3.1.4 Phase aux instruments des départs PinS

3.1.4.1 Le segment aux instruments de la procédure de départ est basé sur les spécifications de navigation fondée sur les performances (PBN) applicables.

3.1.4.2 La phase de vol aux instruments commence lorsque l'hélicoptère franchit l'IDF. Cette phase comprend un ou plusieurs segments et continue jusqu'à ce que l'hélicoptère atteigne le dernier point de cheminement de la procédure de départ.

3.1.4.3 La pente de calcul de procédure (PDG) normale est de 5 %. Elle commence à la MCA de l'IDF. Des PDG plus inclinées sont permises lorsque l'exploitation l'exige ; elles sont alors indiquées sur la carte de départ.

## 3.2 PROCÉDURES D'APPROCHE PinS PBN

### 3.2.1 Généralités

3.2.1.1 Une approche PinS est une procédure RNP APCH aux instruments suivie jusqu'à un point dans l'espace. Elle peut être publiée avec des minimums de navigation latérale (LNAV) ou des minimums de performance d'alignement de piste avec guidage vertical (LPV). La procédure d'approche PinS comprend soit une instruction « continuer à vue », soit une instruction « continuer en VFR » du MAPt ou de l'altitude/hauteur de décision (DA/H) jusqu'à l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage. Ces deux procédures sont expliquées plus en détail aux § 3.2.2 et 3.2.3, respectivement.

3.2.1.2 La marge de franchissement d'obstacles est assurée pour tous les segments IFR de la procédure, y compris le segment d'approche interrompue, selon les critères de protection correspondants. Dans le cas d'une RNP APCH PinS avec des minimums LNAV, le pilote amorcera l'approche interrompue, si elle est nécessaire, au MAPt ou avant le MAPt. Dans le cas d'une RNP APCH PinS avec des minimums LPV, le pilote amorcera l'approche interrompue, si elle est nécessaire, au point ou avant le point où il atteint la DA/H ou le MAPt si ce point est atteint en premier. Il est supposé que, pour toute manœuvre à vue effectuée au-delà du MAPt, les conditions de vol à vue ou VFR permettent au pilote de voir et d'éviter les obstacles.

3.2.1.3 Certains systèmes de navigation ne passeront pas en mode « approche » après un changement de trajectoire de plus de 30° au FAF. Les pilotes devraient connaître les limitations de leur aéronef et suivre les procédures opérationnelles appropriées pour les compenser.

### 3.2.2 Procédure d'approche PinS avec instruction « continuer à vue »

3.2.2.1 Une approche PinS avec une instruction « continuer à vue » est une procédure d'approche aux instruments conçue pour une hélistation ou un emplacement d'atterrissage. Le segment d'approche aux instruments PinS conduit l'hélicoptère jusqu'à un MAPt. Un segment à vue relie le MAPt à l'hélistation ou à l'emplacement d'atterrissage ; il peut s'agir d'un VS direct ou d'un VS de manœuvre.

3.2.2.2 Si l'hélistation, l'emplacement d'atterrissage ou les références visuelles correspondantes sont en vue avant le MAPt dans le cas des procédures d'approche avec un minimum LNAV, ou avant le MAPt ou l'altitude de décision

(selon la première éventualité) dans le cas des procédures avec un minimum LPV, le pilote peut choisir de continuer à vue jusqu'à l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage en évitant les « aires interdites de manœuvre », le cas échéant.

3.2.2.3 Si le pilote n'a pas acquis les références visuelles nécessaires avant le MAPt, il effectuera une approche interrompue.

3.2.2.4 La visibilité minimale requise est basée sur la distance entre le MAPt et l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage. Les aires de franchissement d'obstacles en IFR ne sont pas appliquées au segment à vue de l'approche et il n'est pas assuré de protection en approche interrompue entre le MAPt et l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage.

#### 3.2.2.5 Description du VS direct

3.2.2.5.1 Le VS direct est protégé pour un atterrissage en ligne droite du MAPt jusqu'à l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage.

3.2.2.5.2 Un point de descente (DP) est utilisé pour identifier la fin de la portion du segment à vue qui devrait être suivie à l'altitude minimale de descente (MDA) ainsi que le point où devrait commencer la descente finale en vue de l'atterrissage.

3.2.2.5.3 Le DP est défini par une distance à partir du MAPt sur la trajectoire du VS direct. Il peut être situé au MAPt.

#### 3.2.2.6 Description du VS de manœuvre

3.2.2.6.1 Le VS de manœuvre est protégé pour les manœuvres à vue effectuées autour de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage pour atterrir dans une direction autre que celle qui mène directement au MAPt.

3.2.2.6.2 La protection d'un VS de manœuvre est fondée sur les éléments suivants :

- a) le virage requis au MAPt pour rester dans « l'aire de manœuvre » ne peut pas être supérieur à 30° ;
- b) une vitesse de 93 km/h (50 KIAS) ou moins dans la partie à vue du vol ;
- c) le pilote peut descendre après le MAPt dans le segment à vue de la procédure jusqu'à OCH/2 ou jusqu'à 90 m (295 ft) au-dessus de l'altitude de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage si cette valeur est supérieure, compte tenu des obstacles indiqués sur la carte ;
- d) le pilote ne descendra pas au-dessous de OCH/2, ou de 90 m (295 ft) au-dessus de l'altitude de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage si cette valeur est supérieure, avant de s'aligner sur la ligne médiane de la surface d'approche.

3.2.2.6.3 Une aire de manœuvre est définie dans laquelle le VS de manœuvre est suivi. La forme de l'aire de manœuvre est basée sur les hypothèses suivantes :

- a) *Première trajectoire* : Le pilote volera à l'OCA/H directement du MAPt jusqu'à l'hélistation/emplacement d'atterrissage puis exécutera un virage de base pour descendre et s'aligner sur la ligne médiane de la surface d'approche.
- b) *Deuxième trajectoire* : Le pilote s'écartera de l'axe MAPt-HRP après le passage par le MAPt afin de manœuvrer pour s'aligner sur la ligne médiane de la surface d'approche.

3.2.2.6.4 Les dimensions de l'aire de manœuvre peuvent être réduites s'il y a un obstacle proéminent près de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage. Dans ce cas, le pilote évitera de survoler l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage et restera dans l'aire de manœuvre en effectuant un virage pour intercepter la ligne médiane de l'aire d'approche après le passage au MAPt et avant l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage.

### **3.2.3 Procédure d'approche PinS avec instruction « continuer en VFR »**

3.2.3.1 Une procédure d'approche PinS avec une instruction « continuer en VFR » est une procédure d'approche aux instruments conçue pour les hélistations ou les emplacements d'atterrissage qui ne répondent pas aux normes d'une hélistation ou aux critères d'une procédure PinS « continuer à vue ». L'approche aux instruments PinS conduit l'hélicoptère jusqu'à un MAPt.

3.2.3.2 Au MAPt ou avant, le pilote déterminera si la visibilité minimale publiée ou, si elle est supérieure, la visibilité prescrite par les règlements de l'État est suffisante pour passer en sécurité du régime IFR au régime VFR, et il décidera de poursuivre le vol en VFR ou d'exécuter une approche interrompue.

3.2.3.3 Le pilote restera en régime VFR après avoir quitté le MAPt. Il incombe au pilote de voir et d'éviter les obstacles, et il annulera l'IFR au MAPt (voir PANS-ATM, Chapitre 4, § 4.8).

3.2.3.4 Dans le cas d'une procédure d'approche PinS, la carte contiendra un schéma de la hauteur au-dessus de la surface (HAS) annoté « continuer en VFR » afin d'aider le pilote à effectuer la transition du régime IFR au régime VFR au MAPt.



## **Chapitre 4**

# **PROCÉDURES DE VOL AUX INSTRUMENTS AUX HÉLISTATIONS**

*(À rédiger)*



## Supplément A

### PRINCIPES DE CONCEPTION DE LA PROCÉDURE

#### Section 1

#### PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CONCEPTION DE LA PROCÉDURE

1.1 Une procédure de vol aux instruments consiste en une série de manœuvres prédéterminées conçues pour être exécutées par référence aux instruments de vol. Celles-ci assurent une protection spécifique par rapport aux obstacles et sont généralement utilisées au cours des phases d'arrivée, d'approche et de départ du vol.

1.2 Trois grands principes s'appliquent à la conception de toutes les procédures de vol aux instruments : sécurité, simplicité aussi grande que possible et économie sur le plan du temps et de l'espace aérien. La sécurité repose sur le bon sens et le jugement opérationnel. Des procédures simples sont essentielles lorsque la charge de travail des pilotes est élevée et que les conséquences d'une erreur peuvent être fatales. Des procédures économiques sont de plus en plus nécessaires dans les situations où le temps peut avoir une incidence financière et où l'espace aérien est limité.

1.3 Les PANS-OPS tiennent compte d'une grande variété de conditions pour chaque aire ou segment d'une procédure de vol aux instruments. Il est important que les pilotes comprennent les hypothèses utilisées dans la conception des procédures et les protections qu'elles procurent pour ne pas outrepasser les limites. Le processus de conception des procédures repose sur les concepts suivants :

- a) chaque procédure de vol aux instruments est caractérisée par une suite de segments basés sur des surfaces ou des aires ;
- b) ces aires ou segments et la protection contre les obstacles correspondante sont conçus en fonction de la catégorie d'aéronef et du type d'installation de navigation ;
- c) les aires ou segments font l'objet d'une évaluation visant à déterminer l'obstacle le plus élevé sur chaque aire ou segment.

La marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC) applicable à chaque aire ou segment est ajoutée à la hauteur de l'obstacle le plus élevé pour calculer l'altitude minimale de franchissement d'obstacles applicable à l'aire ou au segment en question.

1.4 Le franchissement des obstacles est la considération primordiale de sécurité lorsqu'il s'agit d'élaborer des procédures d'approche aux instruments ; en raison de facteurs variables comme la topographie, les caractéristiques des aéronefs et l'habileté des pilotes, les procédures détaillées sont basées sur l'équipement et les méthodes normalisés actuelles. Toutefois, les marges de franchissement d'obstacles incluses dans les spécifications sont considérées comme des minimums ; elles ne peuvent être réduites sans compromettre la sécurité.

1.5 Les procédures contenues dans les PANS-OPS présupposent que tous les moteurs sont en fonctionnement. L'élaboration de procédures d'urgence incombe à l'exploitant.

1.6 Les critères des PANS-OPS sont fondés sur des conditions normales en ce qui concerne les caractéristiques des aéronefs. Toutefois, ils permettent de s'écarter de ces conditions lorsque des exigences particulières d'espace aérien ou d'exploitation s'appliquent.

1.7 Les exemples de calcul sont basés sur une altitude de 600 m (2 000 ft) au-dessus du niveau moyen de la mer (MSL) et une température d'atmosphère type internationale (ISA) de +15 °C.

1.8 Pour la conception de procédures dans lesquelles les vitesses données en vitesse indiquée (VI) doivent être converties en vitesse vraie (VV), la conversion est effectuée compte tenu de l'ISA, à savoir :

pression atmosphérique	1 013,2 hPA
température	+15 °C
gradient vertical de température	2 °C/1 000 ft

1.9 Toutes les procédures représentent des trajectoires ou des relèvements, sauf indication contraire. Les pilotes devraient s'efforcer de maintenir la trajectoire ou le relèvement en appliquant des corrections de cap selon les valeurs connues du vent.

1.10 Les vents utilisés dans la conception des procédures sont normalement omnidirectionnels, en ce sens qu'il est tenu compte des vents ayant l'effet le plus défavorable. Cela dit, il est attendu des pilotes qui exécutent une procédure de vol aux instruments qu'ils compensent toujours l'effet connu ou estimé du vent sauf lorsqu'ils sont guidés par radar.

1.11 Différentes valeurs supposées de vitesse du vent sont utilisées dans la conception des procédures selon la phase de vol ou le segment de la procédure. Sauf dans les cas où des valeurs statistiques fiables à 95 % sont disponibles pour le site, les valeurs de vitesse du vent supposées suivantes sont utilisées :

<i>Phase de vol</i>	<i>Vents à utiliser</i>
Départ	30 kt omnidirectionnel pour les virages
En route/segment d'approche initiale	Vent type OACI (2 × altitude en ft/1 000) + 47 kt
Attente	Vent type OACI (2 × altitude en ft/1 000) + 47 kt
Segments d'approche finale et d'approche interrompue	30 kt pour les virages

1.12 Toutes les procédures publiées sont en degrés magnétiques.

### 1.13 Considérations supplémentaires relatives aux régions montagneuses

Lorsque des procédures sont conçues pour être utilisées en régions montagneuses, il est tenu compte de l'erreur altimétrique induite et des problèmes de contrôle que connaît le pilote lorsque des vents de 37 km/h (20 kt) ou plus soufflent sur ces régions. Lorsque ces conditions sont réputées exister, la MOC peut être majorée d'une valeur pouvant atteindre 100 %.

## Section 2

### CONCEPTS DE BASE

#### 2.1 PRÉCISION DES REPÈRES

##### 2.1.1 Généralités

2.1.1.1 Les repères et les points utilisés dans la conception des procédures de vol sont normalement basés sur des systèmes de navigation normalisés.

2.1.1.2 Comme toutes les installations de navigation et les points de cheminement ont des limitations de précision, le point géographique qui est identifié n'est pas précis mais peut se trouver n'importe où à l'intérieur d'une aire appelée « aire de tolérance de repère » qui entoure l'emplacement de l'installation, le point de cheminement ou le point d'intersection représenté. La Figure A-2-1 illustre l'aire de tolérance de repère formée par l'intersection de deux radiales ou trajectoires fournies par deux installations de navigation distinctes.

##### 2.1.2 Facteurs de tolérance de repère

2.1.2.1 Les dimensions de l'aire de tolérance de repère sont déterminées par la précision d'utilisation de système de la ou des aides de navigation sur lesquelles le repère est basé et, dans le cas des aides de navigation conventionnelles, par la distance de l'installation.

2.1.2.2 Voir au Tableau A-2-1 les précisions d'utilisation de système dans le cas des aides de navigation conventionnelles et au Tableau A-2-2 les tolérances sur lesquelles ces valeurs sont basées.

2.1.2.3 Voir le § 2.2.7 pour les tolérances de repère dans le cas des systèmes de navigation fondée sur les performances (PBN).

##### 2.1.3 Tolérance de repère pour d'autres types de systèmes de navigation

2.1.3.1 *Radar de surveillance*. Les tolérances de repère radar sont basées sur la précision des cartes radar, la résolution en azimut, la tolérance technique de vol, les tolérances techniques de contrôleur et la vitesse des aéronefs en région terminale. Les tolérances de repère sont les suivantes :

- a) radar de surveillance de région terminale (TAR) à moins de 37 km (20 NM) : la tolérance de repère est  $\pm 1,6$  km (0,8 NM) ;
- b) radar de surveillance de route (RSR) à moins de 74 km (40 NM) : la tolérance de repère est  $\pm 3,2$  km (1,7 NM).

2.1.3.2 *Dispositif de mesure de distance (DME)*. La tolérance de repère est  $\pm 0,46$  km (0,25 NM) + 1,25 % de la distance jusqu'à l'antenne.

2.1.3.3 *Radioborne 75 MHz*. Voir la Figure A-2-2 pour déterminer la tolérance de repère dans le cas du système d'atterrissage aux instruments (ILS) et des radiobornes « z » utilisées dans les procédures d'approche aux instruments.

**Tableau A-2-1. Précision d'utilisation de système (2 SD) d'une installation qui procure un guidage sur trajectoire et d'une installation qui ne procure pas de guidage sur trajectoire**

	<i>VOR</i> <sup>1</sup>	<i>ILS</i>	<i>NDB</i>
Précision d'utilisation de système d'une installation procurant une trajectoire	±5,2°	±2,4°	±6,9°
Précision d'utilisation de système d'une installation ne procurant PAS de trajectoire	±4,5°	±1,4°	±6,2°

1. Les valeurs VOR de ±5,2° et de ±4,5° peuvent être modifiées selon la valeur de l'alinéa a) du Tableau A-2-2, résultant d'essais en vol.

**Tableau A-2-2. Tolérances sur lesquelles sont basées les précisions d'utilisation de système**

	<i>VOR</i>	<i>ILS</i>	<i>NDB</i>
Les valeurs du Tableau A-2-1 sont le résultat d'une combinaison, sur base de calcul de racine carrée de la somme des carrés, des tolérances suivantes :			
a) tolérance du système au sol	±3,6°	±1° <sup>1</sup>	±3°
b) tolérance du système récepteur embarqué	±2,7°	±1°	±5,4°
c) tolérance technique de vol <sup>2</sup>	±2,5°	±2°	±3°

1. Inclut les coudes de faisceau.

2. La tolérance technique de vol s'applique seulement aux aides de navigation procurant une trajectoire. Elle ne s'applique pas aux aides de navigation procurant un repère par intersection.

## 2.2 AIRES PROTÉGÉES

### 2.2.1 Aires primaire et secondaire

2.2.1.1 Pour chaque segment rectiligne d'une procédure, une aire est spécifiée qui s'étend de part et d'autre de la trajectoire à suivre. Normalement, l'aire est symétrique des deux côtés de la trajectoire prévue.

2.2.1.2 En général, cette aire est subdivisée en une aire primaire et des aires secondaires. Toutefois, dans certains cas, seules des aires primaires sont spécifiées. Lorsque des aires secondaires sont spécifiées, la moitié extérieure de chaque côté de l'aire (normalement 25 % de la largeur totale) est désignée comme aire secondaire (voir Figure A-2-3).

2.2.1.3 La marge intégrale de franchissement d'obstacles est assurée dans l'ensemble de l'aire primaire ; dans l'aire secondaire, elle est réduite linéairement depuis la valeur maximale au bord intérieur jusqu'à zéro au bord extérieur, comme l'illustre la Figure A-2-3.

### 2.2.2 Calcul des largeurs d'aire — Navigation conventionnelle

2.2.2.1 La largeur réelle de l'aire dépend de la phase de vol.

2.2.2.2 Les aires en route sont construites différemment. Voir la Partie II, Section 3, Chapitre 1, pour de plus amples renseignements.

### 2.2.3 Routes d'arrivée normalisées (STAR) d'une longueur égale ou supérieure à 46 km (25 NM)

Lorsque la longueur de la route d'arrivée est supérieure ou égale à 46 km (25 NM), les critères en route s'appliquent avant les 46 km (25 NM) de distance jusqu'au repère d'approche initiale (IAF). La largeur de l'aire diminue depuis 46 km (25 NM), à un angle de convergence de 30° de part et d'autre de l'axe, jusqu'à ce qu'elle atteigne la largeur déterminée par les critères d'approche initiale.

### 2.2.4 Routes d'arrivée d'une longueur inférieure à 46 km (25 NM)

Lorsque la longueur de la route d'arrivée est inférieure à 46 km (25 NM), la largeur de l'aire diminue à partir du début de la route d'arrivée, à un angle de convergence de 30° de part et d'autre de l'axe, jusqu'à ce qu'elle atteigne la largeur déterminée par les critères d'approche initiale.

### 2.2.5 Approche initiale

Le segment d'approche initiale n'a pas une longueur normalisée. La longueur est celle qui suffit pour permettre le changement d'altitude requis dans la procédure. La largeur se divise en :

- a) une aire primaire qui s'étend latéralement sur 4,6 km (2,5 NM) de part et d'autre de la trajectoire ;
- b) une aire secondaire qui ajoute 4,6 km (2,5 NM) de chaque côté de l'aire primaire.

### 2.2.6 Approche intermédiaire

Dans une approche en ligne droite, la largeur du segment d'approche intermédiaire va en diminuant depuis une largeur maximale de  $\pm 9,2$  km ( $\pm 5$  NM) au repère intermédiaire (IF) jusqu'à sa largeur minimale au repère d'approche finale (FAF) [ou (FAP)]. Le segment se divise longitudinalement en :

- a) une aire primaire qui s'étend latéralement de part et d'autre de la trajectoire ;
- b) une aire secondaire de part et d'autre de l'aire primaire.

### 2.2.7 Tolérances de repère et aires protégées en PBN

2.2.7.1 L'aire de franchissement d'obstacles en PBN est basée sur l'erreur du système total (TSE), qui dépend de l'erreur d'estimation de la position (PEE), de l'erreur de définition de la trajectoire (PDE), de l'erreur d'affichage et de l'erreur technique de vol (FTE). Les aires protégées PBN sont basées sur des calculs prenant en compte les éléments suivants.

*Note.— Pour une description des erreurs en ce qui concerne la navigation fondée sur les performances, voir le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).*

#### 2.2.7.1.1 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 l'erreur technique de vol (FTE).

### 2.2.7.1.2 Tolérance d'écart longitudinal (ATT)

Tolérance de repère le long de la trajectoire nominale, résultant des tolérances d'équipement embarqué et d'équipement au sol. Voir la Figure A-2-4 pour une représentation graphique des tolérances XTT et ATT.

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

- a)  $XTT = TSE$  ;
- b)  $ATT = 0,8 * TSE$ .

2.2.7.2 Dans le cas des procédures PBN, la largeur de l'aire est définie en fonction de la précision de navigation RNP exigée par la spécification de navigation connexe, plus une valeur tampon (voir § 2.2.7.3).

2.2.7.2.1 Plus précisément, la demi-largeur de l'aire ( $\frac{1}{2} A/W$ ) est déterminée comme suit :

$$\frac{1}{2} A/W = 1,5 \times \text{précision de navigation RNP exigée} + \text{valeur tampon}$$

2.2.7.2.2 Étant donné que les précisions de navigation exigées sont constantes, il n'y a pas d'évasement associé à la largeur de l'aire d'une route ou d'un segment de procédure PBN.

2.2.7.2.3 La Figure A-2-5 montre un exemple d'aire associée à une procédure PBN basée sur :

- a) la spécification de navigation RNP 1 ; et
- b) une route STAR entre 56 km (30 NM) et 28 km (15 NM) par rapport au point de référence d'aérodrome (ARP).

Ce qui donne une demi-largeur d'aire ( $\frac{1}{2} A/W$ ) de  $(1,5 \times 1) + 1 = 2,5$  NM.

2.2.7.2.4 La demi-largeur d'aire calculée de cette manière est utilisée dans toutes les procédures PBN sauf les procédures RNP AR et les segments d'approche finale (FAS) des procédures RNP APCH basées sur l'emploi du système de renforcement satellitaire (SBAS) [procédure d'approche avec guidage vertical APV-I SBAS, SBAS CAT I et approche classique SBAS (NPA)]. La valeur tampon dépend des caractéristiques de l'aéronef (vitesse, manœuvrabilité, etc.) et de la phase de vol ; elle sert à tenir compte des erreurs grossières dépassant trois fois la valeur de l'écart type. Les valeurs tampons ne s'appliquent pas aux FAS des procédures d'approche basées sur l'emploi du SBAS.

*Note.*— Une liste complète de demi-largeurs d'aire calculées figure dans les PANS-OPS, Volume II, Partie III, Section 1, Chapitre 2, Tableaux III-1-2-1 à III-1-2-22.

2.2.7.3 Valeurs tampons. Le Tableau A-2-3 indique les valeurs tampons selon les phases de vol.

*Note.*— Les procédures à l'usage exclusif des hélicoptères utilisent des valeurs tampons différentes.

2.2.7.4 Tolérances XTT et demi-largeurs d'aire pour les phases de vol. Pour l'exploitation PBN, les tolérances XTT prescrites dépendent de la phase de vol et de la spécification de navigation applicable à cette phase. Le Tableau A-2-4 indique la tolérance XTT selon la phase de vol et la spécification de navigation applicable. Une case en blanc (—) indique que la spécification de navigation n'est pas applicable à la phase de vol en question. Le Tableau A-2-5 indique les demi-largeurs d'aire selon les diverses phases de vol et les spécifications de navigation applicables.

*Note.*— Pour connaître la spécification de navigation applicable à une phase de vol donnée, voir le Doc 9613, Tableau II-A-1-1.

**Tableau A-2-3. Valeurs tampons (BV) selon les phases de vol**

<i>Phase de vol</i>	<i>En route</i>	<i>Terminale</i>	<i>FAS</i>	<i>Approche interrompue</i>
Application	Départ normalisé aux instruments (SID) et STAR à 56 km (30 NM) ou plus par rapport à l'ARP de l'aérodrome de départ ou de destination	STAR et segments initial et intermédiaire à moins de 56 km (30 NM) de l'ARP ; SID et segments d'approche interrompue à moins de 56 km (30 NM) de l'ARP mais à plus de 28 km (15 NM) de l'ARP	—	Segments d'approche interrompue et SID jusqu'à 28 km (15 NM) de l'ARP
BV pour CAT A-E	3 704 m (2,0 NM)	1 852 m (1,0 NM)	926 m (0,5 NM)	926 m (0,5 NM)

2.2.7.4.1 Les critères RNAV 1 sont utilisés pour les SID et les STAR qui peuvent être pris en charge par l'infrastructure du système mondial de navigation par satellite (GNSS) ou l'infrastructure DME/DME.

2.2.7.4.2 Les critères RNP 1 sont utilisés pour les SID et les STAR qui font appel au GNSS comme capteur de navigation principal.

2.2.7.4.3 Les critères RNP APCH sont divisés en deux sections. Les critères de la Section A, qui servent aux procédures d'approche aux instruments RNAV (GNSS), ne sont appliqués que jusqu'à 56 km (30 NM) de l'ARP de l'aérodrome de destination. Au-delà de cette distance, les critères RNAV 1 ou RNP 1 sont utilisés, sauf spécification contraire. Dans les critères de la Section A, la tolérance XTT au FAF et au MAPt est de 556 m (0,3 NM), et la demi-largeur d'aire décroît de  $\pm 2\,685$  m (1,45 NM) au FAF à  $\pm 1\,759$  m (0,95 NM) au MAPt.

2.2.7.4.4 Les critères RNP APCH Section B sont applicables aux procédures d'approche basées sur l'emploi du SBAS. Ces critères offrent les avantages du guidage angulaire sur le FAS. La tolérance XTT au FAF et au MAPt est de 40,0 m. En approche finale, la demi-largeur d'aire au FAF dépend de la longueur du FAS.

2.2.7.4.5 *Largeur des aires en CAT H.* En raison des caractéristiques de vol des hélicoptères, les demi-largeurs d'aire sont légèrement réduites pour les phases d'arrivée, d'approche et de départ du vol lorsque certaines spécifications de navigation sont utilisées dans la conception des procédures. La réduction porte sur les valeurs tampons utilisées dans le calcul de la demi-largeur :

- a) pour les segments en route et les SID/STAR >56 km (30 NM) par rapport à l'ARP, la valeur tampon est de 1 852 m (1,0 NM) ;
- b) dans les TMA, la valeur tampon est de 1 296 m (0,7 NM) ;
- c) pour le segment d'approche finale, la valeur tampon est de 648 m (0,35 NM).

2.2.7.4.6 Les Tableaux A-2-6 et A-2-9 indiquent les demi-largeurs d'aire pour la catégorie H qui diffèrent de celles du Tableau A-2-5.

**Tableau A-2-4. Tolérance de repère XTT (NM) selon la spécification de navigation et la phase de vol**

Spécification de navigation	Phase de vol					
	En route/ SID/STAR (≥30 NM de l'ARP)	STAR/IF/IAF/SID/ approche interrompue (<30 NM de l'ARP)	FAF	MAPt	Approche interrompue (<15 NM de l'ARP)	SID (<15 NM de l'ARP)
RNAV 1/RNAV 2 <sup>1</sup>	2,00	1,00	—	—	1,00	1,00
RNP 2	2,00	—	—	—	—	—
RNP 1	1,00 (SID/STAR)	1,00	—	—	1,00	1,00
RNP APCH	—	1,00	0,3 <sup>2</sup> / 0,0216 <sup>3</sup>	0,3 <sup>2</sup> / 0,0216 <sup>3</sup>	1,00	—
A-RNP <sup>4</sup>	2,00 ou 1,00	1,00	0,3	0,3	1,00	1,00
RNP 0,3 <sup>5</sup>	0,30	0,30	—	—	0,30	0,30

1. La RNAV 2 est destinée à être utilisée à l'extérieur de la TMA, et la RNAV 1, à l'intérieur de la TMA.  
2. RNP APCH Section A (LNAV/VNAV) seulement.  
3. RNP APCH Section B (LP/LPV) seulement.  
4. La spécification A-RNP permet une gamme de précisions de navigation exigées évolutives, comme il est indiqué dans le Doc 9613. Cependant, les PANS-OPS, Volume II, ne contiennent que les critères pour une précision de 1 NM ; pour la cohérence, seule cette valeur est prise en compte dans ce tableau.  
5. Pour les hélicoptères seulement.

**Tableau A-2-5. Demi-largeur d'aire (NM) selon la spécification de navigation et la phase de vol**

Spécification de navigation	Phase de vol					
	En route/ SID/STAR (≥30 NM de l'ARP)	STAR/IF/IAF/SID/ approche interrompue (<30 NM de l'ARP)	FAF	MAPt	Approche interrompue (<15 NM de l'ARP)	SID (<15 NM de l'ARP)
RNAV 1/RNAV 2 <sup>1</sup>	5,00	2,50	—	—	2,00	2,00
RNP 2	5,00	—	—	—	—	—
RNP 1	3,50 (SID/STAR)	2,50	—	—	2,00	2,00
RNP APCH	—	2,50 (IF/IAF/approche interrompue seulement)	1,45 <sup>2</sup> / S/O <sup>3</sup>	0,95 <sup>2</sup> / S/O <sup>3</sup>	2,00	—
A-RNP <sup>4</sup>	5,00 ou 3,50	2,50	1,45	0,95	2,00	2,00
RNP 0,3 <sup>5</sup>	1,45	1,15	—	—	0,80	0,80

1. La RNAV 2 est destinée à être utilisée à l'extérieur de la TMA, et la RNAV 1, à l'intérieur de la TMA.  
2. RNP APCH Section A (LNAV/VNAV) seulement.  
3. RNP APCH Section B (LP/LPV) seulement.  
4. La spécification A-RNP permet une gamme de précisions de navigation exigées évolutives, comme il est indiqué dans le Doc 9613. Cependant, les PANS-OPS, Volume II, ne contiennent que les critères pour une précision de 1 NM ; pour la cohérence, seule cette valeur est prise en compte dans ce tableau.  
5. Pour les hélicoptères seulement.

**Tableau A-2-6. Demi-largeur d'aire (NM) selon la spécification de navigation et la phase de vol (CAT H)**

Spécification de navigation	Phase de vol					
	En route/ SID/STAR (≥30 NM de l'ARP)	STAR/IF/IAF/SID/ approche interrompue (<30 NM de l'ARP)	FAF	MAPt	Approche interrompue (<15 NM de l'ARP)	SID (<15 NM de l'ARP)
RNAV 1/RNAV 2 <sup>1</sup>	4,00	2,20	—	—	1,85	1,85
RNP 1	2,50 (SID/STAR)	2,20	—	—	1,85	1,85
RNP APCH	—	2,20 (IF/IAF/approche interrompue seulement)	1,15 <sup>2</sup> / S/O <sup>3</sup>	0,80 <sup>2</sup> / S/O <sup>3</sup>	1,85	—

1. La RNAV 2 est destinée à être utilisée à l'extérieur de la TMA, et la RNAV 1, à l'intérieur de la TMA.  
2. RNP APCH Section A (LNAV/VNAV) seulement.  
3. RNP APCH Section B (LP/LPV) seulement.

**Tableau A-2-7. Tolérance de repère XTT (m) selon la spécification de navigation et la phase de vol**

Spécification de navigation	Phase de vol					
	En route/ SID/STAR (≥56 km de l'ARP)	STAR/IF/IAF/SID/ approche interrompue (<56 km de l'ARP)	FAF	MAPt	Approche interrompue (<28 km de l'ARP)	SID (<28 km de l'ARP)
RNAV 1/RNAV 2 <sup>1</sup>	3 704	1 852	—	—	1 852	1 852
RNP 2	3 704	—	—	—	—	—
RNP 1	1 852 (SID/STAR)	1 852	—	—	1 852	1 852
RNP APCH	—	1 852	556 <sup>2</sup> / 40 m <sup>3</sup>	556 <sup>2</sup> / 40 m <sup>3</sup>	1 852	—
A-RNP <sup>4</sup>	3 704 ou 1 852	1 852	556	556	1 852	1 852
RNP 0,3 <sup>5</sup>	556	556	—	—	556	556

1. La RNAV 2 est destinée à être utilisée à l'extérieur de la TMA, et la RNAV 1, à l'intérieur de la TMA.  
2. RNP APCH Section A (LNAV/VNAV) seulement.  
3. RNP APCH Section B (LP/LPV) seulement.  
4. La spécification A-RNP permet une gamme de précisions de navigation exigées évolutives, comme il est indiqué dans le Doc 9613. Cependant, les PANS-OPS, Volume II, ne contiennent que les critères pour une précision de 1 NM ; pour la cohérence, seule cette valeur est prise en compte dans ce tableau.  
5. Pour les hélicoptères seulement.

**Tableau A-2-8. Demi-largeur d'aire (m) selon la spécification de navigation et la phase de vol**

Spécification de navigation	Phase de vol					
	En route/ SID/STAR (≥56 km de l'ARP)	STAR/IF/IAF/SID/ approche interrompue (<56 km de l'ARP)	FAF	MAPt	Approche interrompue (<28 km de l'ARP)	SID (<28 km de l'ARP)
RNAV 1/RNAV 2 <sup>1</sup>	9 260	4 630	—	—	3 704	3 704
RNP 2	9 260	—	—	—	—	—
RNP 1	6 482 (SID/STAR)	4 630	—	—	3 704	3 704
RNP APCH	—	4 630 (IF/IAF/approche interrompue seulement)	2 685 <sup>2</sup> / S/O <sup>3</sup>	1 759 <sup>2</sup> / S/O <sup>3</sup>	3 704	—
A-RNP <sup>4</sup>	9 260 ou 6 482	4 630	2 685	1 759	3 704	3 704
RNP 0,3 <sup>5</sup>	2 685	2 130	—	—	1 482	1 482

1. La RNAV 2 est destinée à être utilisée à l'extérieur de la TMA, et la RNAV 1, à l'intérieur de la TMA.  
2. RNP APCH Section A (LNAV/VNAV) seulement.  
3. RNP APCH Section B (LP/LPV) seulement.  
4. La spécification A-RNP permet une gamme de précisions de navigation exigées évolutives, comme il est indiqué dans le Doc 9613. Cependant, les PANS-OPS, Volume II, ne contiennent que les critères pour une précision de 1 NM ; pour la cohérence, seule cette valeur est prise en compte dans ce tableau.  
5. Pour les hélicoptères seulement.

**Tableau A-2-9. Demi-largeur d'aire (m) selon la spécification de navigation et la phase de vol (CAT H)**

Spécification de navigation	Phase de vol					
	En route/ SID/STAR (≥56 km de l'ARP)	STAR/IF/IAF/SID/ approche interrompue (<56 km de l'ARP)	FAF	MAPt	Approche interrompue (<28 km de l'ARP)	SID (<28 km de l'ARP)
RNAV 1/RNAV 2 <sup>1</sup>	7 400	4 074	—	—	3 426	3 426
RNP 1	4 630 (SID/STAR)	4 074	—	—	3 426	3 426
RNP APCH	—	4 074 (IF/IAF/approche interrompue seulement)	2 130 <sup>2</sup> / S/O <sup>3</sup>	1 482 <sup>2</sup> / S/O <sup>3</sup>	3 426	—

1. La RNAV 2 est destinée à être utilisée à l'extérieur de la TMA, et la RNAV 1, à l'intérieur de la TMA.  
2. RNP APCH Section A (LNAV/VNAV) seulement.  
3. RNP APCH Section B (LP/LPV) seulement.

## 2.3 CONSTRUCTION DES AIRES DE VIRAGE

### 2.3.1 Généralités

Un point de virage peut être spécifié de trois façons différentes (voir la description à la Partie II, Section 1, § 1.5).

### 2.3.2 Paramètres de virage

L'aire de virage est définie par un certain nombre de paramètres, notamment :

- a) l'altitude ;
- b) la vitesse indiquée (VI) ;
- c) le vent ;
- d) l'angle d'inclinaison ( $\alpha$ ) ;
- e) les tolérances techniques de vol ;
- f) les tolérances de repère (voir la section 1 du présent supplément) ;
- g) le taux de virage (R) en degrés/seconde.

### 2.3.3 Calcul de l'aire de protection pour les virages

2.3.3.1 Dans toute manœuvre de virage, la vitesse est un facteur décisif dans la détermination de la trajectoire de l'aéronef durant le virage.

#### 2.3.3.1.1 Limite intérieure

La limite intérieure tient compte de l'aéronef le plus lent. Elle commence à la limite amont de l'aire de tolérance de repère du point de virage et s'évase ensuite à un angle de  $15^\circ$  par rapport à la trajectoire nominale.

#### 2.3.3.1.2 Limite extérieure

La limite extérieure de l'aire de virage est basée sur la vitesse la plus élevée de la catégorie pour laquelle la procédure est autorisée.

2.3.3.1.3 L'aire de protection commence à un point déterminé par la limite aval de l'aire de tolérance de repère (voir la section 1 du présent supplément) et la description de l'erreur technique de vol (FTE).

2.3.3.1.4 Il y a deux méthodes de construction de la portion courbe de la limite extérieure.

2.3.3.1.4.1 *Spirales de vent.* Dans la méthode de la spirale de vent, l'aire est basée sur un rayon de virage ( $r$ ) calculé pour une valeur déterminée de vitesse vraie et d'angle d'inclinaison latérale. La limite extérieure de l'aire de virage se construit à l'aide d'une spirale dérivée du rayon de virage ( $r$ ) en air calme. La spirale résultante est créée par application de l'effet de vent pour la durée du changement de cap correspondant à la valeur du virage spécifié.

2.3.3.1.4.2 *Cercles limitatifs.* Au lieu de la spirale de vent, il est possible d'utiliser une méthode simplifiée dans laquelle des cercles sont tracés pour délimiter l'aire de virage. À la différence de la méthode de spirale de vent, l'effet de vent utilisé ici correspond toujours à un changement de cap de 90°. L'aire ainsi construite est plus grande et donc plus prudente.

2.3.3.2 Lorsqu'il n'y a pas de guidage sur trajectoire durant un virage spécifié par la procédure, l'aire est considérée comme étant primaire sur toute la largeur.

## 2.4 NAVIGATION FONDÉE SUR LES PERFORMANCES — CODES PARCOURS-EXTRÉMITÉ

### 2.4.1 Généralités

2.4.1.1 Toutes les données utilisées par un système de navigation 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 aéronautique ARINC 424 (*Navigation System Database Specification*), ou une norme équivalente de l'industrie.

2.4.1.2 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 aéronautique a élaboré le concept de « parcours et extrémité » (*path and termination*) pour les procédures de région terminale.

2.4.1.3 Les codes parcours-extrémité sont décrits en détails dans les PANS-OPS, Volume II, Partie III, Section 2, Chapitre 5. Ils servent à définir des routes sol précises, sur la base de la supposition que les aéronefs approuvés pour voler en PBN sont capables de maintenir des trajectoires constantes issues de l'emploi de codes parcours-extrémité ARINC 424 appropriés, ou d'équivalents.

2.4.1.4 Des codes parcours-extrémité définissent chaque segment de route PBN depuis le décollage jusqu'au point où l'aéronef s'engage sur le segment en route, et depuis le point où l'aéronef quitte le segment en route jusqu'à la fin de la procédure PBN.

2.4.1.5 Les codes parcours-extrémité ne sont pas utilisés pour construire des segments en route ou d'autres routes hors de l'espace aérien de région terminale.

2.4.1.6 De nombreux aéronefs sont dotés de systèmes RNAV qui ne sont capables d'utiliser qu'une sous-série des codes parcours-extrémité ARINC 424 disponibles.

### 2.4.2 Combinaisons parcours et extrémité

2.4.2.1 Chaque segment de la procédure est identifié par un code à deux lettres représentant le parcours et l'extrémité du segment. Ces codes sont indiqués dans le Tableau A-2-10.

2.4.2.2 Ces deux éléments sont combinés de manière à créer un ensemble de types de parcours à utiliser dans la conception des procédures. Par exemple, un parcours CA est composé d'une direction spécifiée (C) à suivre jusqu'à une altitude définie (A).

2.4.2.3 Les exigences minimales relatives aux types de parcours PBN pour chaque spécification de navigation figurent dans le Doc 9613.

Tableau A-2-10. Codes parcours-extrémité

<i>Parcours</i>	<i>Code</i>	<i>Extrémité</i>	<i>Code</i>
Direction jusqu'à	C	Altitude	A
Route directe	D	Repère	F
Repère jusqu'à	F	Interception	I
Attente	H	Fin manuelle	M
Point initial	I		
Rayon constant	R		
Route entre	T		
Cap vers	V		

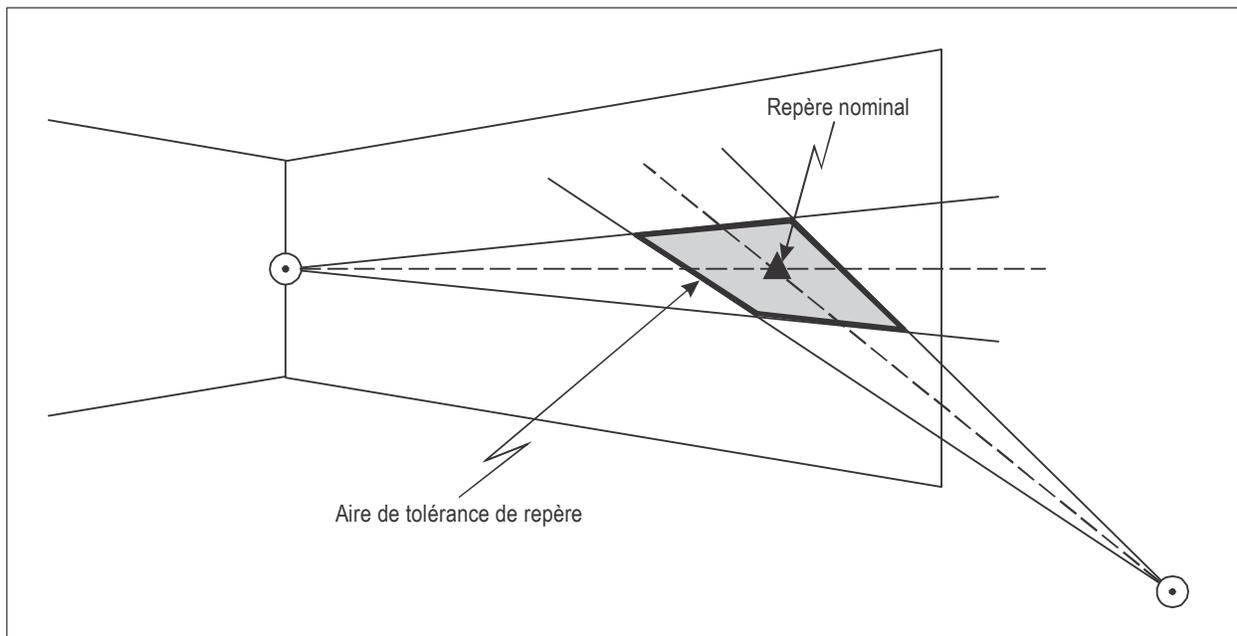
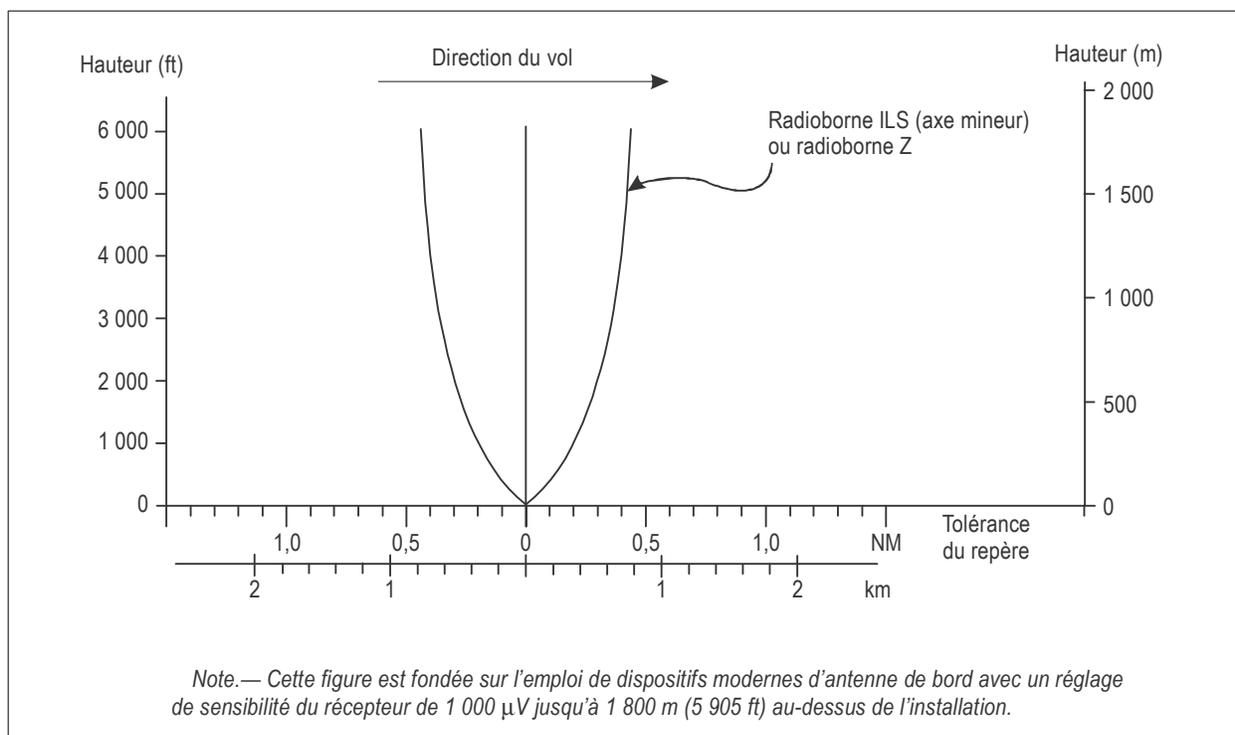


Figure A-2-1. Exemple d'aire de tolérance de repère



**Figure A-2-2. Couverture d'une radioborne ILS ou d'une radioborne « z »**

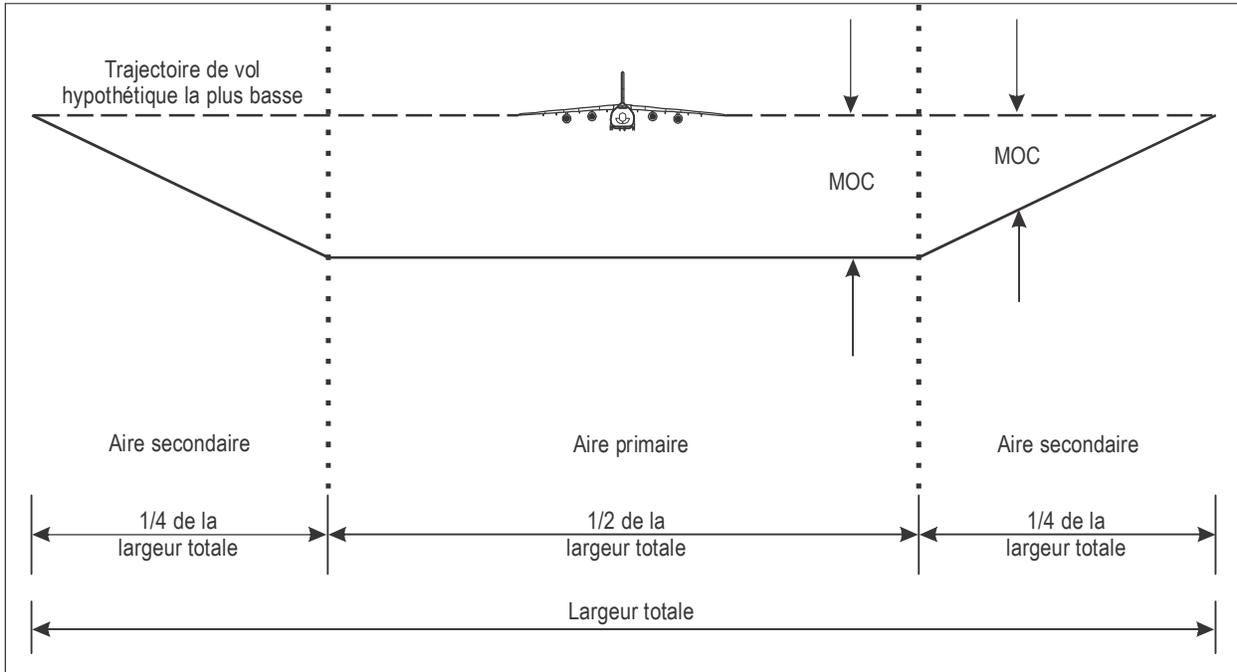


Figure A-2-3. Aires primaire et secondaire d'un segment

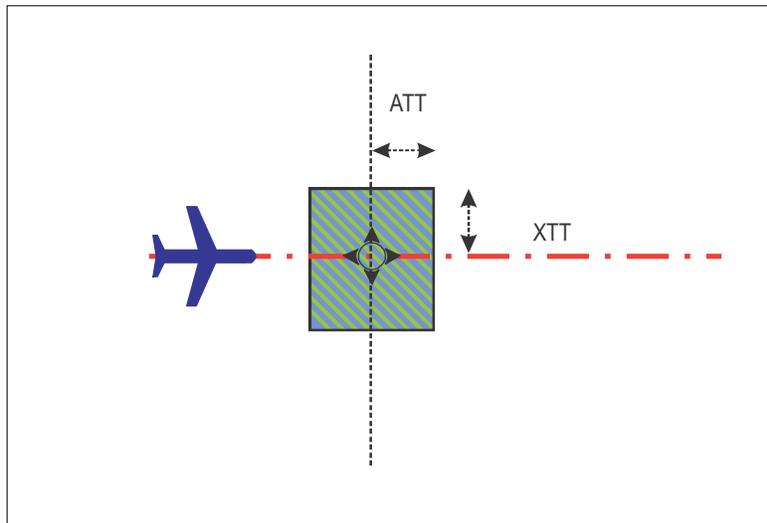
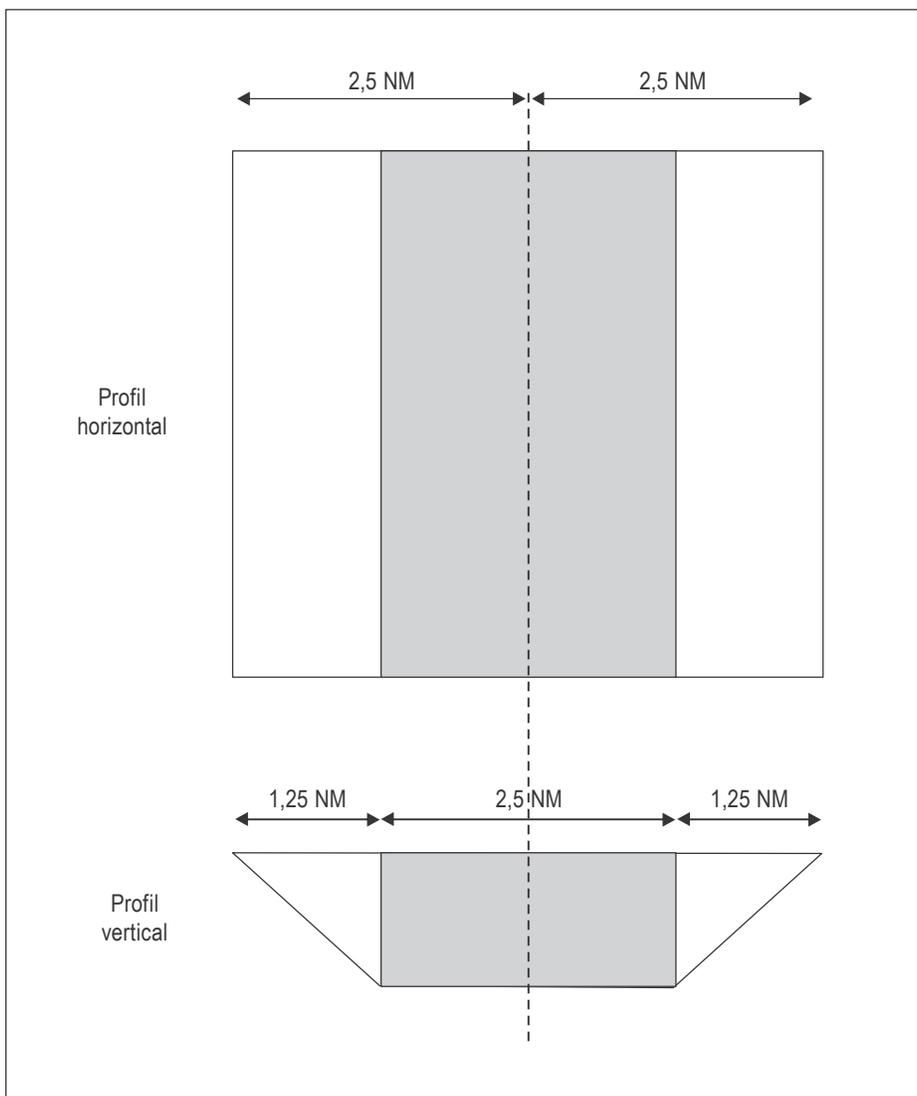


Figure A-2-4. Orientation des tolérances ATT et XTT par rapport à la trajectoire de vol à suivre



**Figure A-2-5. Largeur de l'aire d'une route STAR RNP 1 entre 15 NM et 30 NM de l'ARP**

-----

## Section 3

### PRINCIPES PROPRES À CHAQUE PHASE DE VOL

#### 3.1 PROCÉDURES DE DÉPART

##### 3.1.1 Pente de calcul de procédure (PDG)

3.1.1.1 Le concepteur de procédures utilise la PDG afin de déterminer les obstacles critiques pour le départ et de spécifier une pente minimale de montée pour la procédure. La route de départ peut être ajustée de façon à tenir la PDG au minimum compte tenu d'autres contraintes.

3.1.1.2 Sauf indication contraire publiée, on suppose une PDG de 3,3 % (5,0 % dans le cas de la CAT H).

3.1.1.3 La PDG est basée sur :

- a) une surface d'identification d'obstacles (OIS) ayant une pente de 2,5 % (4,2 % dans le cas de la CAT H) ou une pente déterminée par l'obstacle le plus critique perçant la surface, si cette pente est plus forte ;
- b) une marge supplémentaire de 0,8 %.

3.1.1.4 Pour la conversion des pentes en vitesses verticales de montée pour l'exploitation, voir la Partie II, Section 2, Chapitre 1, Figure II-2-1-2.

##### 3.1.2 Franchissement des obstacles

3.1.2.1 Pour les départs autres qu'avec virage et les départs CAT H vers un point dans l'espace (PinS), la MOC assurée par la procédure est déterminée en fonction de la distance par rapport à l'extrémité départ de la piste (DER).

3.1.2.2 Pour le calcul de la MOC, on utilise un facteur de 0,8 % de cette distance. Les Tableaux A-3-1 et A-3-2 donnent quelques exemples.

3.1.2.3 La MOC d'un départ avec virage est une valeur fixe de 75 m (246 ft), [pour la CAT H, 65 m (213 ft)].

3.1.2.4 Les départs PinS CAT H sont basés sur un vol à vue ou VFR jusqu'au repère de départ initial (IDF) ; il n'est donc pas prévu de MOC pour ce segment. Pour les départs PinS « continuer à vue », la pente de calcul du segment à vue (VSDG) est établie de manière à assurer une MOC de 30 m à l'IDF. La MOC continue d'augmenter avec la distance.

**Tableau A-3-1. MOC au départ en fonction de la distance par rapport à la DER**

<i>Distance par rapport à la DER (NM)</i>	<i>Distance par rapport à la DER (ft)</i>	<i>MOC (ft)</i>
0	0	0
1	6 076	49
2	12 152	97
3	18 228	146
4	24 304	194
5	30 380	243
10	60 760	486
21	127 596	1 021

**Tableau A-3-2. MOC au départ en fonction de la distance par rapport à la DER (unités SI)**

<i>Distance par rapport à la DER (km)</i>	<i>MOC (m)</i>
0	0
2	16
4	32
6	48
8	64
10	80
20	160
40	320

## 3.2 EN ROUTE

### 3.2.1 Généralités

3.2.1.1 Deux méthodes peuvent être utilisées pour déterminer les aires de franchissement d'obstacles en route :

- a) une méthode simplifiée, qui est la méthode normalisée ;
- b) une méthode affinée, qui peut être utilisée lorsque la méthode simplifiée est trop contraignante.

#### 3.2.1.2 Aires de franchissement d'obstacles

Dans la méthode simplifiée, l'aire de franchissement d'obstacles est divisée en une aire primaire centrale et deux aires tampons latérales basées sur la moitié de la MOC. Dans la méthode affinée, l'aire de franchissement d'obstacles est divisée en une aire primaire centrale et en deux aires secondaires latérales qui utilisent la MOC dégressive. La largeur de l'aire primaire correspond à une probabilité de confinement de 95 % (2 SD). La largeur totale de l'aire correspond à une probabilité de confinement de 99,7 % (3 SD).

### 3.2.1.3 Réduction de la largeur des aires secondaires

Pour la phase en route, les aires secondaires peuvent être réduites lorsque le justifient des facteurs tels que les suivants :

- a) disponibilité de renseignements pertinents sur l'expérience opérationnelle de vol ;
- b) inspection en vol régulière des installations afin d'assurer que les signaux sont supérieurs aux normes ;
- c) surveillance.

### 3.2.1.4 Marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC)

3.2.1.4.1 La MOC à appliquer dans l'aire primaire pour la phase en route d'un vol IFR est de 300 m (984 ft). (Pour la MOC applicable en région montagneuse, voir § 3.2.4). Dans la zone tampon, la MOC est égale à la moitié de la MOC de l'aire primaire (voir Figure A-3-1). Dans les aires secondaires, la MOC diminue progressivement jusqu'à zéro à la limite extérieure.

3.2.1.4.2 Une altitude minimale de franchissement d'obstacles (MOCA) est déterminée et publiée pour chaque segment de la route. La MOCA procure la MOC requise au-dessus des obstacles situés à l'intérieur des aires de franchissement d'obstacles.

## 3.2.2 Aires de franchissement en route — Routes conventionnelles

### 3.2.2.1 Aire sans guidage sur trajectoire

En l'absence de guidage sur trajectoire, par exemple à l'extérieur de la zone de couverture d'installations de navigation le long de la route, l'aire primaire s'évase de part et d'autre à un angle à  $15^\circ$  depuis le point où le guidage sur trajectoire cesse d'être disponible. La largeur de la zone tampon (méthode simplifiée) ou des aires secondaires (méthode affinée) diminue progressivement jusqu'à devenir nulle dans l'aire sans guidage sur trajectoire, où la MOC est intégralement appliquée.

### 3.2.2.2 Largeur de l'aire

3.2.2.2.1 Par le travers de l'installation, l'aire totale a une largeur constante de 18,5 km (10,0 NM), et elle se compose de l'aire primaire et d'une zone tampon. L'aire primaire conserve une largeur constante de 9,3 km (5,0 NM) de part et d'autre de la trajectoire nominale. La zone tampon conserve aussi une largeur constante de 9,3 km (5,0 NM) de part et d'autre de l'aire primaire.

3.2.2.2.2 Lorsque la distance depuis l'installation est supérieure à :

- a) 92,3 km (49,8 NM) dans le cas d'un radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) ;
- b) 60 km (32 NM) dans le cas d'un radiophare non directionnel (NDB) ;

la largeur de l'aire primaire et celle de la zone tampon augmentent selon un angle d'évasement qui dépend du type de l'installation, comme l'indique le Tableau A-3-3.

**Tableau A-3-3. Angles d'évasement selon l'aide de navigation en route**

	<i>Aire primaire</i>	<i>Zone tampon</i>
VOR	5,7°	9,1°
NDB	7,95°	13,0°

*Note.*— Les largeurs d'aire et les angles d'évasement indiqués aux § 3.2.2.2.1 et 3.2.2.2.2 s'appliquent dans la méthode simplifiée. Avec la méthode affinée, les largeurs sont inférieures de 2 NM dans le cas d'un VOR et les angles sont légèrement supérieurs dans le cas à la fois d'un VOR et d'un NDB.

3.2.2.3.3 La zone tampon est élargie d'une valeur fixe supplémentaire du côté extérieur et parallèlement à son bord, comme suit :

- a) 3,7 km (2,0 NM) dans le cas d'un VOR ;
- b) 4,6 km (2,5 NM) dans le cas d'un NDB.

### 3.2.3 Aires de franchissement en route — Routes PBN

3.2.3.2 *Régions océaniques en route et régions éloignées.* Les spécifications de navigation applicables sont les suivantes :

- a) RNAV 10 ;
- b) RNP 4 ;
- c) RNP 2 ;
- d) A-RNP.

3.2.3.2 La demi-largeur d'aire de franchissement est donnée par la formule suivante :

$$\frac{1}{2} A/W = 1,5 \times \text{précision de navigation exigée par la spécification de navigation} + \text{valeur tampon en route de 2 NM.}$$

*Note.*— Dans certains cas, comme la RNAV 5, on utilise une valeur de précision inférieure à celle qu'exige la spécification de navigation, suivant la nature des erreurs et la limite d'alarme du moniteur d'intégrité du système.

3.2.3.3 Le Tableau A-3-4 indique les précisions de navigation exigées et les demi-largeurs d'aire de franchissement applicables.

**Tableau A-3-4. Demi-largeurs d'aire ( $\frac{1}{2} A/W$ ) pour les régions océaniques en route/éloignées**

<i>Spécification de navigation</i>	<i>Précision exigée (NM)</i>	<i><math>\frac{1}{2} A/W</math> (NM)</i>
RNAV 10	10	17
RNP 4	4	8
RNP 2	2	5

3.2.3.4 *Régions continentales en route.* Les spécifications de navigation applicables sont les suivantes :

- a) RNAV 5 ;
- b) RNAV 2 ;
- c) RNP 2 ;
- d) A-RNP ;
- e) RNP 0,3.

3.2.3.5 Le Tableau A-3-5 indique les demi-largeurs d'aire de franchissement pour les régions continentales en route dans le cas de routes RNAV.

**Tableau A-3-5. Demi-largeurs d'aire ( $\frac{1}{2}$  A/W)  
pour les régions continentales en route**

<i>Spécification de navigation</i>	<i>Précision exigée (NM)</i>	<i><math>\frac{1}{2}</math> A/W (NM)</i>
RNAV 5	5	5,77 <sup>1</sup>
RNAV 2 (GNSS)	2	5
RNAV 2 (DME/DME)	2	4,26
RNP 2	2	5
RNP 0,3	0,3	1,45

1. Cette valeur est calculée en utilisant 2,51 NM au lieu de 5 NM.

### 3.2.4 MOC EN régions montagneuses

3.2.4.1 Dans les régions montagneuses, la MOC est augmentée en fonction de la variation du relief, comme il est indiqué dans le Tableau A-3-6.

**Tableau A-3-6. MOC en régions montagneuses**

<i>Altitude topographique</i>	<i>MOC</i>
Entre 900 m (3 000 ft) et 1 500 m (5 000 ft)	450 m (1 476 ft)
Plus de 1 500 m (5 000 ft)	600 m (1 969 ft)

3.2.4.2 Les régions montagneuses sont identifiées par l'État et indiquées dans la Publication d'information aéronautique nationale.

### 3.3 PROCÉDURES D'ARRIVÉE ET D'APPROCHE

#### 3.3.1 Catégories d'aéronefs

3.3.1.1 Les performances des aéronefs ont une incidence directe sur l'espace aérien nécessaire à l'exécution des différentes manœuvres associées aux procédures d'approche aux instruments. L'élément le plus important est la vitesse des aéronefs.

3.3.1.2 Il a donc été établi des catégories d'aéronefs typiques. Ces catégories procurent une base normalisée pour rattacher la manœuvrabilité des aéronefs à des procédures d'approche aux instruments déterminées. Dans le cas des procédures d'approche de précision, les dimensions des aéronefs sont aussi un facteur pour le calcul de la hauteur de franchissement d'obstacles (OCH). Pour les aéronefs de la catégorie D<sub>L</sub>, une altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H) additionnelle est prévue, lorsque c'est nécessaire, de manière à prendre en compte les dimensions spécifiques de ces aéronefs.

3.3.1.3 Le critère pris en compte pour la catégorisation des avions est la vitesse indiquée au seuil ( $V_{at}$ ), qui est égale à 1,3 fois la vitesse de décrochage  $V_{so}$  ou à 1,23 fois la vitesse de décrochage  $V_{sig}$  en configuration d'atterrissage à la masse maximale à l'atterrissage certifiée. Si  $V_{so}$  et  $V_{sig}$  sont toutes deux disponibles, on utilisera la plus grande des valeurs  $V_{at}$  obtenues.

3.3.1.4 La configuration d'atterrissage à prendre en compte sera définie par l'exploitant ou par l'avionneur.

3.3.1.5 Les catégories d'aéronefs sont indiquées dans la Partie II, Section 5, Chapitre 1.

3.3.1.6 La carte d'approche aux instruments (IAC) spécifiera les différentes catégories d'aéronefs pour lesquelles la procédure est approuvée. Normalement, les procédures seront conçues de manière à assurer un espace aérien protégé ainsi qu'une marge de franchissement d'obstacles jusqu'à la catégorie D d'aéronefs inclusivement. Cependant, lorsque les besoins d'espace aérien sont critiques, l'application des procédures peut être limitée à des catégories d'aéronefs correspondant à des vitesses les plus faibles.

3.3.1.7 La procédure peut aussi spécifier une VI maximale pour un segment déterminé. Il est en tout cas essentiel que les pilotes se conforment aux procédures et aux indications figurant sur les cartes de vol aux instruments et appliquent les paramètres de vol indiqués dans les Tableaux II-5-1-1 et II-5-1-2 si l'aéronef doit demeurer dans les aires délimitées aux fins de franchissement des obstacles.

#### 3.3.1.8 Hélicoptères

3.3.1.8.1 La méthode de calcul des catégories d'aéronefs fondée sur la vitesse de décrochage ne s'applique pas aux hélicoptères. Les pilotes d'hélicoptères peuvent utiliser des procédures d'approche aux instruments publiées pour les avions de Catégorie A. Toutefois, des procédures spécifiques peuvent être élaborées pour les hélicoptères ; elles seront alors clairement désignées « CAT H ». Les procédures de catégorie H ne seront pas promulguées sur la même IAC que les procédures communes aux hélicoptères et aux avions.

3.3.1.8.2 Les procédures spécifiques aux hélicoptères devraient être conçues au moyen des mêmes techniques et pratiques conventionnelles que dans le cas des avions de catégorie A. Certains critères, comme les vitesses anémométriques minimales et les pentes de descente, peuvent être différents, mais les principes sont les mêmes. Dans le cas des procédures CAT H, la vitesse maximale fixée pour les segments d'approche finale et d'approche interrompue est indiquée sur les cartes.

### 3.3.2 Pente de descente

3.3.2.1 Dans la conception de la procédure d'approche aux instruments, un espace suffisant est prévu pour la descente depuis l'altitude/hauteur de passage à la verticale de l'installation, au repère ou au point de cheminement jusqu'au seuil de la piste dans le cas des approches en ligne droite ou jusqu'à l'OCA/H dans le cas des approches indirectes.

3.3.2.2 Un espace suffisant pour la descente est obtenu par l'établissement d'une pente de descente maximale admissible pour chaque segment de la procédure. La pente/l'angle de descente optimal sur le FAS d'une procédure avec FAF est de 5,2 %/3,0° [52 m/km (318 ft/NM)].

3.3.2.3 Si une pente plus forte est nécessaire, le maximum admissible est :

- a) de 6,5 %/3,7° [65 m/km (395 ft/NM)] pour les aéronefs des catégories A et B ;
- b) de 6,1 %/3,5° [61 m/km (370 ft/NM)] pour les aéronefs des catégories C, D et E ;
- c) de 10 % (5,7°) pour la catégorie H.

3.3.2.4 Pour les procédures avec VOR ou NDB sur aérodrome et sans FAF, les vitesses verticales de descente dans la phase d'approche finale sont données dans le Tableau A-3-7. Dans le cas d'une approche de précision, l'angle d'alignement de descente préféré du point de vue opérationnel est de 3,0°, ainsi qu'il est spécifié dans l'Annexe 10, Volume I.

3.3.2.5 Dans le cas de l'ILS, la pente minimale de descente est de 2,5°.

### 3.3.3 Construction des configurations RNP APCH en « Y » et en « T »

3.3.3.1 *IAF décalés*. Les IAF décalés dans les procédures fondées sur la configuration en Y ou en T pour les procédures RNP APCH sont alignés de telle sorte qu'il faut modifier la trajectoire de 70° à 90° à l'IF. Une région d'interception est associée à chaque IAF de la procédure RNP APCH à partir duquel l'aéronef entrera dans la procédure. Pour les trajectoires de rapprochement vers un IAF décalé, la région d'interception s'ouvre de 180° de part et d'autre de l'IAF, ce qui correspond à une entrée de secteur 3 dans les cas où la modification de la trajectoire à l'IF est de 70°. L'IAF central est aligné sur le segment intermédiaire, l'angle étant identique à la modification de la trajectoire à l'IF pour l'IAF décalé correspondant. De cette façon, il n'y a pas d'écarts entre les régions d'interception des IAF, quelle que soit la modification de la trajectoire à l'IF. La région d'interception correspondante s'ouvre de 70° à 90° de part et d'autre de la trajectoire finale. Dans le cas de virages de plus de 110° à un IAF, il convient d'utiliser une entrée de secteur 1 ou de secteur 2.

**Tableau A-3-7. Vitesse verticale de descente dans le FAS d'une procédure sans FAF**

Catégories d'aéronef	Vitesse verticale de descente	
	Minimale	Maximale
A, B	2 m/s (394 ft/min)	3,33 m/s (655 ft/min)
C, D, E	3 m/s (590 ft/min)	5,08 m/s (1 000 ft/min)

3.3.3.2 Les segments d'approche initiale n'ont pas de longueur maximale. La longueur optimale est de 9,3 km (5,0 NM). La longueur minimale est déterminée en fonction de la vitesse d'approche initiale la plus élevée de la catégorie la plus rapide d'aéronefs pour laquelle l'approche est conçue, ainsi que de la distance minimale entre points de cheminement qui est requise afin que l'avionique puisse exécuter correctement la mise en séquence des points de cheminement.

### 3.3.4 Marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC)

#### 3.3.4.1 Altitudes minimales de secteur (MSA)

3.3.4.1.1 Des MSA sont fixées pour chaque aéroport où des procédures d'approche aux instruments ont été établies. Chaque MSA est calculée en :

- a) prenant l'altitude topographique la plus haute dans le secteur concerné ;
- b) ajoutant une marge d'au moins 300 m (984 ft) ;
- c) arrondissant la valeur obtenue aux 50 m ou 100 ft supérieurs, selon le cas.

3.3.4.1.2 Si la différence entre les altitudes de secteur est insignifiante (c'est-à-dire de l'ordre de 100 m ou 300 ft, selon le cas), une altitude minimale applicable à tous les secteurs peut être établie.

3.3.4.1.3 Une altitude minimale s'appliquera dans un rayon de 46 km (25 NM) du point significatif, du point de référence d'aéroport (ARP) ou du point de référence d'hélistation (HRP) sur lequel est basée l'approche aux instruments. Dans le cas des vols au-dessus de régions montagneuses, la MOC devrait être augmentée d'une valeur allant jusqu'à 300 m (984 ft).

3.3.4.1.4 Les obstacles situés à l'intérieur d'une zone tampon de 9 km (5 NM) autour des limites de tout secteur donné seront aussi pris en compte.

#### 3.3.4.2 Segments initial et intermédiaire

3.3.4.2.1 La MOC pour le segment initial d'une approche est de 300 m (984 ft).

3.3.4.2.2 La MOC pour le segment intermédiaire d'une approche est de 150 m (492 ft). Les altitudes/hauteurs choisies par application de la marge de franchissement d'obstacles spécifiée seront arrondies aux 50 m ou 100 ft supérieurs, selon le cas.

#### 3.3.4.3 Approches classiques (NPA)

3.3.4.3.1 Pour les NPA avec FAF, une marge d'au moins 75 m (246 ft) est établie.

3.3.4.3.2 Pour les NPA sans FAF, cette marge est portée à 90 m (295 ft).

#### 3.3.4.4 Approches avec guidage vertical (APV)

3.3.4.4.1 *Généralités.* Les approches APV sont des approches 3D. Les critères de ces procédures appuient un vol stabilisé sur le FAS. Les procédures APV sont basées sur de l'équipement qui ne respecte pas les exigences des approches de précision.

3.3.4.4.2 *Critères de franchissement d'obstacles.* Pour la conception des procédures APV, il y a deux ensembles différents de critères [APV/système de navigation verticale barométrique (baro-VNAV) et SBAS APV-I] Chaque ensemble de critères correspond à une section particulière de la spécification de navigation RNP APCH, comme il est décrit dans le Doc 9613.

3.3.4.4.2.1 Les critères APV/baro-VNAV sont destinés à appuyer la construction de procédures conformément au Doc 9613, plus particulièrement la Section A de la spécification de navigation RNP APCH, en combinaison avec le guidage vertical baro-VNAV décrit dans le Supplément A du Doc 9613.

3.3.4.4.2.2 Les critères SBAS APV-I ont été établis afin de répondre aux exigences de la Section B de la spécification de navigation RNP APCH.

3.3.4.4.3 *Différences entre les critères.* La construction de procédures conformes à la Section A assure une protection contre les obstacles dans la plage de températures maximale-minimale publiée sur la carte d'approche. L'emploi d'une source éloignée de calage altimétrique n'est pas permis pour les procédures LNAV/VNAV qui utilisent le guidage vertical baro-VNAV. La construction des procédures est basée sur un guidage de navigation linéaire assuré par un équipement GNSS/baro-VNAV.

3.3.4.4.3.1 La construction de procédures conformes à la Section B utilise des critères qui tiennent compte du guidage angulaire latéral et vertical sur le FAS assuré par l'équipement SBAS. Comme le guidage vertical SBAS n'utilise pas d'entrée d'altimétrie barométrique, il n'y a pas de restrictions de température ni en ce qui concerne l'utilisation d'une source éloignée de calage altimétrique avec les critères SBAS.

3.3.4.4.4 La hauteur de décision (DH) minimum publiée pour les procédures APV est de 75 m (250 ft), quels que soient les critères utilisés.

### 3.3.4.5 Approches de précision

3.3.4.5.1 Des critères d'approche de précision aux instruments existent pour l'ILS, le système d'atterrissage hyperfréquences (MLS), le système d'atterrissage GBAS (GLS) et le SBAS CAT I.

3.3.4.5.2 Les altitudes de franchissement d'obstacles pour les approches de précision peuvent être calculées par différentes méthodes. Cependant, toutes utilisent des surfaces d'évaluation pour faire la distinction entre les obstacles significatifs et les obstacles non significatifs.

3.3.4.5.3 L'obstacle significatif le plus élevé dans l'approche (ou l'approche interrompue, converti en hauteur équivalente) est utilisé pour déterminer l'altitude de franchissement d'obstacles en ajoutant une marge de perte de hauteur à l'altitude topographique de l'obstacle. Cette marge dépend de la catégorie de l'aéronef et de l'utilisation d'un altimètre barométrique ou d'un radioaltimètre. Les valeurs sont indiquées dans le Tableau A-3-8.

**Tableau A-3-8. Marge de perte de hauteur/marge altimétrique selon la  $V_{at}$  maximale par catégorie d'aéronefs**

Catégorie d'aéronefs ( $V_{at}$ maximale)	Marge avec radioaltimètre		Marge avec altimètre barométrique	
	Mètres	Pieds	Mètres	Pieds
A — 169 km/h (90 kt)	13	42	40	130
B — 223 km/h (120 kt)	18	59	43	142
C — 260 km/h (140 kt)	22	71	46	150
D — 306 km/h (165 kt)	26	85	49	161
H — 167 km/h (90 kt)	8	25	35	115

Note 1.— La vitesse indiquée pour la catégorie H est la vitesse maximale en approche finale, non la  $V_{at}$ .

Note 2.— Comme la perte de hauteur dépend de la vitesse, le tableau n'indique des valeurs que pour une vitesse de référence, qui est la limite supérieure de chaque catégorie.

3.3.4.5.4 Il convient de noter que les valeurs du tableau ne tiennent compte d'aucune condition météorologique anormale, comme le cisaillement de vent et la turbulence.

### 3.3.4.6 Approche interrompue — Approche classique (NPA)

3.3.4.6.1 Au début de l'approche interrompue, la MOC est égale à la valeur utilisée pour le segment final de l'approche.

3.3.4.6.2 La phase initiale se poursuit jusqu'au début de la montée (SOC) ; ce point marque le commencement de la phase intermédiaire de l'approche interrompue. Le SOC est défini en fonction de la vitesse d'approche interrompue de la catégorie d'aéronefs considérée, d'un vent arrière de 10 kt et de délais présumés tenant compte du temps de réaction du pilote et du temps lié aux changements de configuration de l'aéronef. Il n'est prévu aucun virage avant le SOC.

3.3.4.6.3 Durant la phase intermédiaire, la MOC est de 30 m (98 ft) en l'absence de virages, sinon elle est de 50 m (164 ft). Tout changement de direction de plus de 15° est considéré comme un virage.

3.3.4.6.4 La phase finale de l'approche interrompue commence au point où une marge de 50 m (164 ft) peut être maintenue.

3.3.4.6.5 Les marges de franchissement d'obstacles en approche interrompue sont indiquées à la Figure A-3-1.

### 3.3.4.7 Approche interrompue — Approche de précision et APV

Il n'est pas défini de SOC pour les approches de précision et les APV. L'altitude de décision est toujours établie à un niveau qui tient compte de la perte de hauteur (Tableau A-3-8). On présume donc que la montée commence après la perte de hauteur totale. Ces facteurs correspondent au « cas le plus défavorable » et sont pris en compte dans la conception des surfaces d'évaluation de la procédure.

### 3.3.5 Altitude/hauteur de procédure

3.3.5.1 En plus des altitudes IFR minimales fixées pour chaque segment de la procédure, des altitudes/hauteurs de procédure seront aussi données. Les altitudes/hauteurs de procédure seront, dans tous les cas, au moins égales à toute altitude minimale de franchissement (MCA) associée au segment. Les altitudes/hauteurs de procédure seront fixées compte tenu des impératifs du contrôle de la circulation aérienne pour la phase de vol dont il s'agit.

3.3.5.2 Les altitudes/hauteurs de procédure sont élaborées pour placer les aéronefs à des altitudes/hauteurs auxquelles ils voleraient normalement pour intercepter et suivre une trajectoire de descente à un angle optimal de 5,2 % (3,0°) sur le FAS jusqu'à un survol du seuil à 15 m (50 ft) dans le cas des procédures d'approche classique et des procédures avec guidage vertical. Une altitude/hauteur de procédure ne sera jamais inférieure à une OCA/H.

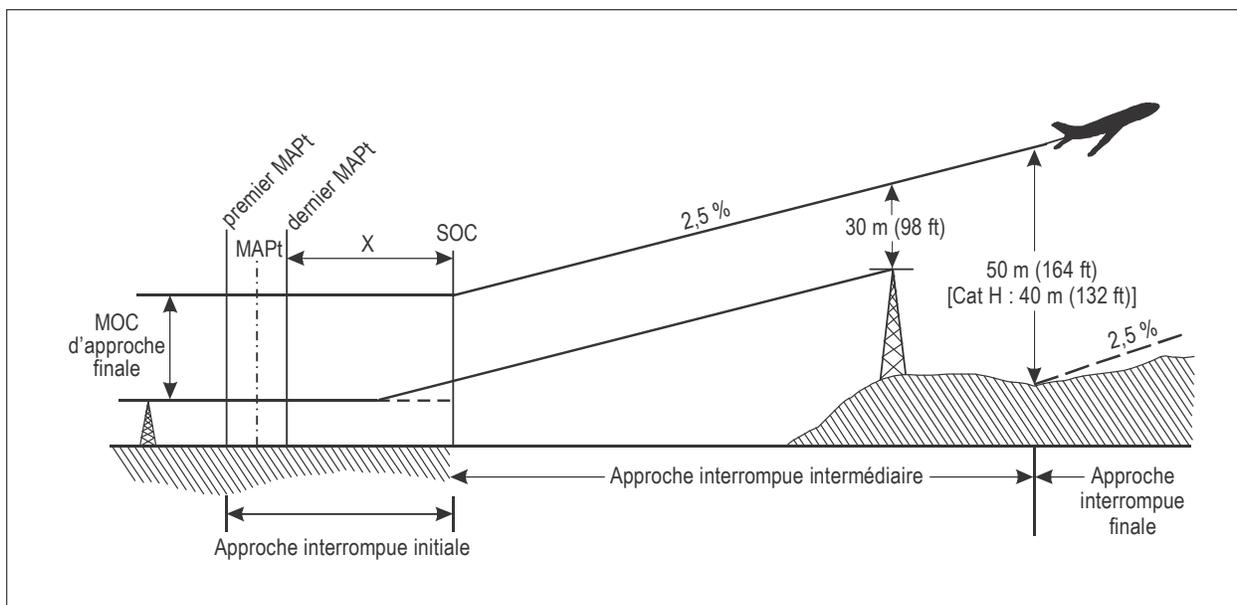


Figure A-3-1. Franchissement d'obstacles en approche interrompue



## **SUPPLÉMENT B**

### **CONTENU DES CARTES, EXEMPLES ET EXPLICATIONS**

#### **1. GÉNÉRALITÉS**

##### **1.1 Indication des relèvements, des routes et des radiales**

1.1.1 Dans toutes les procédures publiées, les relèvements, les routes et les radiales sont indiqués en degrés magnétiques. Les radiales sont identifiées par le préfixe « R » suivi du relèvement magnétique à partir de l'installation.

*Exemple* : R-027 ou R-310.

1.1.2 La radiale publiée sera celle qui définit la trajectoire de vol souhaitée.

1.1.3 Dans les régions où l'on ne peut se fier aux indications magnétiques (c'est-à-dire au voisinage des pôles magnétiques de la Terre), les relèvements, les routes et les radiales peuvent être établis en degrés vrais.

## 1.2 Représentation des altitudes/niveaux de vol de procédure sur les cartes

Le tableau ci-après montre comment les altitudes/niveaux de vol de procédure seront indiqués sur les cartes d'arrivée et de départ.

« Fourchette » d'altitudes/de niveaux de vol	<u>17 000</u> <u>10 000</u>	<u>FL220</u> <u>10 000</u>
Altitude/niveau de vol « à ou au-dessus de »	<u>7 000</u>	<u>FL060</u>
Altitude/niveau de vol « à ou au-dessous de »	<u>5 000</u>	<u>FL050</u>
Altitude/niveau de vol « à »	<u>3 000</u>	<u>FL030</u>
Altitude/niveau de vol « recommandé »	5 000	FL050
Altitude/niveau de vol « prévu »	Prévoir 5 000	Prévoir FL050

## 1.3 Catégories d'aéronefs

1.3.1 Pour tenir compte des performances des différents aéronefs, des catégories ont été établies. Pour une description de ces catégories, voir la Partie II, Section 5, Chapitre 1.

1.3.2 Dans le présent document, les catégories d'aéronefs sont indiquées au moyen d'une lettre, à savoir CAT A à CAT E (voilure fixe) et CAT H (hélicoptères).

PAGE LAISSÉE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

## 2. PROCÉDURES DE DÉPART

### 2.1 Limitation à certaines catégories

2.1.1 Les procédures de départ sont conçues pour toutes les catégories d'aéronefs, dans la mesure du possible.

2.1.2 Lorsqu'un départ est limité à une ou des catégories particulières d'aéronefs, la carte portera une indication claire à cet effet (voir § 1.3 « Catégories d'aéronefs », ci-dessus).

*Exemple* : L'indication « CAT H » signifie que la procédure de départ est destinée aux hélicoptères seulement.

### 2.2 Utilisation des altitudes

Des procédures de départ peuvent utiliser des altitudes/niveaux de vol qui ne sont pas liés à des considérations de franchissement d'obstacles ; elles ont été établies afin de séparer le trafic aérien à l'arrivée et au départ au moyen de procédures.

### 2.3 Pente de montée au départ

2.3.1 La pente de montée à respecter dans un départ dépend des obstacles, du relief et des conditions environnementales.

2.3.2 Les procédures de départ sont conçues, dans la mesure du possible, avec une pente de calcul de procédure (PDG) normalisée de 3,3 % (5,0 % pour la CAT H). Une PDG plus forte peut être utilisée ; elle est alors indiquée sur la carte.

2.3.3 Les procédures peuvent spécifier directement la pente de montée. En pareil cas, le pilote peut utiliser le graphique figurant dans la Partie II, Section 2, Chapitre 1 (Figure II-2-1-2) pour convertir cette pente en vitesse verticale de montée.

2.3.4 Lorsqu'un repère approprié est disponible, une spécification de pente de montée peut être décrite sous la forme d'une restriction de distance DME/altitude ou de position/altitude.

*Exemple* : « reach 5 000 ft by DME 15 » ou « reach 3 500 ft by VWXYZ ». (« atteindre 5 000 ft avant 15 km DME » ou « atteindre 3 500 ft avant VWXYZ »).

2.3.5 Lorsqu'un repère ou un point de cheminement approprié n'est pas disponible, le pilote peut être informé directement des exigences.

*Exemple* : « 50 m/km (300 ft/NM) ».

2.3.6 S'il y a un DME convenablement situé, ou si des points de cheminement de navigation de surface (RNAV) convenablement situés peuvent être établis, un tableau supplémentaire contenant des informations spécifiques de hauteur/distance destinées à servir à l'évitement d'obstacles peut être publié afin de fournir au pilote un moyen de surveiller la position de l'aéronef par rapport aux obstacles critiques.

## 2.4 Départs avec virage

2.4.1 Tous les virages prescrits dans la procédure seront clairement décrits. Il peut être spécifié d'exécuter un virage à un repère, un point de cheminement, une installation de radionavigation ou une altitude/hauteur.

*Exemple* : « at DME 4 turn right, track 170° » ou « at 2 500 ft turn left, track to VWXYZ ». (« à 4 km DME virer à droite direction 170° » ou « à 2 500 ft virer à gauche direction VWXYZ »).

2.4.2 Lorsqu'il est nécessaire, après un virage, de suivre une trajectoire pour intercepter une radiale ou un relèvement spécifié, la procédure indiquera :

- a) le point de virage ;
- b) la trajectoire à suivre ;
- c) la radiale ou le relèvement à intercepter.

*Exemple* : « at DME 4 turn left, track 340° to intercept BNE R020 (VOR) » ou « at DME 2 turn left, track 340° to intercept 010° bearing to STN (NDB) ». [« à 4 km DME virer à gauche direction 340° pour intercepter BNE R020 (VOR) » ou « à 2 km DME virer à gauche direction 340° pour intercepter relèvement 010° de STN (NDB) »].

2.4.3 Pour certains départs, la conception de la procédure est basée sur la supposition que les virages ne commenceront pas avant l'extrémité départ de la piste (DER). Dans ce cas, cette restriction sera clairement indiquée sur la carte.

2.4.4 Il n'est pas conçu de procédures comportant un virage commençant à moins de 120 m (394 ft) au-dessus de l'altitude de la DER [ou, dans le cas des départs PinS pour hélicoptères, 90 m (295 ft) au-dessus du point de référence d'hélistation (HRP)].

## 2.5 Départs omnidirectionnels

2.5.1 À de nombreux aérodromes, une route de départ n'est pas nécessaire à des fins de contrôle de la circulation aérienne (ATC) ou pour éviter certains obstacles. Néanmoins, il peut y avoir au voisinage de l'aérodrome des obstacles ayant une incidence sur les départs. Une procédure de départ omnidirectionnel est un moyen commode et souple d'assurer le franchissement d'obstacles. Dans les cas où il n'y a pas de guidage sur trajectoire, les procédures de départ sont élaborées en utilisant la méthode omnidirectionnelle.

2.5.2 Un tel départ peut cependant comporter des restrictions touchant certains secteurs. Un départ omnidirectionnel qui restreint les altitudes/hauteurs de virage et/ou les pentes de montée à certains secteurs sera promulgué de la façon suivante :

- a) les secteurs sont délimités par des relèvements et des distances à partir du centre de la zone de virage ;
- b) il peut être défini des secteurs dans lesquels il n'est pas permis de voler ;
- c) les restrictions seront indiquées sous la forme de secteurs dans lesquels des altitudes minimales et des altitudes/hauteurs minimales de virage sont spécifiées, ou dans lesquels des pentes de montée minimales sont imposées ; et
- d) s'il est publié plus d'un secteur, la pente de montée au départ imposée pour la procédure sera la pente la plus élevée requise dans tout secteur où un vol pourra pénétrer.

## 2.6 Désignation des routes de départ normalisé aux instruments (SID)

2.6.1 Pour une illustration, voir l'Exemple de carte 1.

2.6.2 La désignation d'un SID est construite en utilisant :

- a) un indicateur de base ;
- b) un indicateur de validité ;
- c) un indicatif de route, s'il y a lieu ;
- d) le mot « departure », s'il y a lieu ;
- e) le mot « visual », si la route est établie pour les avions ou les hélicoptères utilisés selon les règles de vol à vue (VFR).

2.6.3 L'indicateur de base utilisé est le nom ou nom-indicatif codé du point significatif où prend fin la route de départ normalisé.

2.6.4 L'indicateur de validité est un chiffre compris entre 1 et 9 qui identifie la version du départ publié. Quand une route est modifiée, un nouvel indicateur de validité, à savoir le chiffre plus élevé suivant, est attribué. Le chiffre « 9 » est suivi du chiffre « 1 ».

2.6.5 L'indicatif de route est une lettre unique. Les lettres « I » et « O » ne sont pas utilisées.

2.6.6 Chaque route est identifiée par un désignateur distinct.

2.6.7 Pour faire la distinction entre deux ou plusieurs routes associées au même point significatif (et portant donc le même indicateur de base), un indicatif de route distinct est attribué à chaque route.

*Exemple 1* : BOR 1A (Voir l'Exemple de carte 1)

### *Signification :*

Le désignateur identifie une route SID qui se termine au point significatif BOORSPIJK (indicateur de base).

BOORSPIJK est une installation de radionavigation portant l'identification « BOR ».

L'indicateur de validité 1 indique que la version d'origine de la route est toujours en vigueur, ou qu'une modification a été apportée à cette version (9), ce qui fait que la version en vigueur est la version 1.

L'indicatif de route A indique que plus d'une route a été établie avec l'installation BOORSPIJK comme référence.

*Exemple 2* : KODAP 2A (Voir l'Exemple de carte 1)

### *Signification :*

Ce désignateur identifie une route SID qui se termine au point significatif KODAP (indicateur de base).

KODAP est un point significatif qui n'est pas associé à une installation de radionavigation. Ce point a donc reçu un nom-indicatif codé de cinq lettres prononçable (5LNC).

L'indicateur de validité 2 indique qu'une modification a été apportée à la version précédente (1). La version 2 est donc en vigueur.

L'indicatif de route A identifie l'une d'au moins deux routes établies par référence au point KODAP ; il s'agit d'un caractère spécifique attribué à la route.

### 3. PROCÉDURES D'ARRIVÉE

#### 3.1 Généralités

Les routes d'arrivée normalisées aux instruments (STAR) sont conçues pour être simples et faciles à comprendre ; seuls les installations de navigation, les repères ou les points de cheminement nécessaires à la définition de la trajectoire de vol de l'aéronef et aux services de la circulation aérienne (ATS) sont indiqués.

#### 3.2 Limitation à certaines catégories

3.2.1 Les procédures d'arrivée sont conçues pour toutes les catégories d'aéronefs, dans la mesure du possible.

3.2.2 Lorsqu'une arrivée est limitée à une ou des catégories d'aéronefs particulières, la carte portera une indication claire à cet effet (voir § 1.3 « Catégories d'aéronefs », ci-dessus).

*Exemple :* L'indication « CAT H » signifie que la procédure d'arrivée est destinée aux hélicoptères seulement.

#### 3.3 Désignation des routes d'arrivée normalisée aux instruments (STAR)

3.3.1 Pour une illustration, voir l'Exemple de carte 2.

3.3.2 La désignation d'une STAR est construite en utilisant :

- a) un indicateur de base ;
- b) un indicateur de validité ;
- c) un indicatif de route, s'il y a lieu ;
- d) le mot « arrival » s'il y a lieu ;
- e) le mot « visual » si la route est établie pour les avions ou les hélicoptères utilisés selon les VFR.

3.3.3 L'indicateur de base utilisé est le nom ou nom-indicatif codé du point significatif où commence la route d'arrivée normalisée.

3.3.4 L'indicateur de validité est un chiffre compris entre 1 à 9 qui identifie la version de l'arrivée publiée. Quand une route est modifiée, un nouvel indicateur de validité, à savoir le chiffre plus élevé suivant, est attribué. Le chiffre « 9 » est suivi du chiffre « 1 ».

3.3.5 L'indicatif de route est une lettre unique. Les lettres « I » et « O » ne sont pas utilisées.

3.3.6 Chaque route est identifiée par un désignateur distinct.

3.3.7 Pour faire la distinction entre deux ou plusieurs routes associées au même point significatif (et portant donc le même indicateur de base), un indicatif de route distinct est assigné à chaque route.

*Exemple 1* : OST 1A (Voir l'Exemple de carte 2)

*Signification* :

Le désignateur identifie une route STAR qui commence au point significatif OSTO (indicateur de base).

OSTO est une installation de radionavigation portant l'identification « OST ».

L'indicateur de validité 1 indique que la version d'origine de la route est toujours en vigueur, ou qu'une modification a été apportée à cette version (9), ce qui fait que la version en vigueur est la version 1.

L'indicateur de route A indique que plus d'une route a été établie avec l'installation OSTO comme référence.

*Exemple 2* : KODAP 2B (Voir l'Exemple de carte 2)

*Signification* :

Ce désignateur identifie une route STAR qui commence au point significatif KODAP (indicateur de base).

KODAP est un point significatif qui n'est pas associé à une installation de radionavigation. Ce point a donc reçu un nom-indicatif codé de cinq lettres (5LNC).

L'indicateur de validité 2 indique qu'une modification a été apportée à la version précédente (1), ce qui fait que la version en vigueur est la version 2.

L'indicatif de route B identifie l'une d'au moins deux routes établies par rapport au point KODAP ; il s'agit d'un caractère spécifique attribué à la route.

## 4. PROCÉDURES D'APPROCHE

### 4.1 Généralités

Une même carte d'approche peut représenter plus d'une procédure d'approche lorsque les procédures pour les segments d'approche intermédiaire, d'approche finale et d'approche interrompue sont identiques, sauf dans le cas de procédures de navigation fondée sur les performances (PBN) répondant à des spécifications de navigation différentes pour le segment d'approche finale (FAS) (p. ex. RNP APCH et RNP AR APCH).

### 4.2 Limitation à certaines catégories

4.2.1 Au besoin, des procédures distinctes seront publiées pour chaque catégorie d'aéronefs.

4.2.2 Des procédures distinctes sont publiées lorsqu'il y a des différences dans :

- a) les altitudes de procédure ;
- b) les minutages ;

- c) les trajectoires ;
- d) la procédure à suivre.

4.2.3 Pour les approches d'hélicoptères, le pilote peut utiliser les minimums de la catégorie A. Toutefois, des procédures spécifiques peuvent être élaborées pour les hélicoptères ; elles seront alors clairement désignées « CAT H ». Des procédures de catégorie H ne seront pas promulguées sur la même carte d'approche aux instruments (IAC) que des procédures destinées aux avions

### 4.3 Utilisation des altitudes/hauteurs de procédure

4.3.1 L'industrie aéronautique a déterminé que la majorité des accidents d'aéronefs de grandes dimensions se produisent dans l'alignement de la piste d'atterrissage et à moins de 19 km (10 NM) de cette piste. Dans le cadre des initiatives de prévention des impacts sans perte de contrôle (CFIT), les IAC indiquent non seulement des altitudes/hauteurs pour assurer une marge de franchissement d'obstacles appropriée, mais aussi des altitudes/hauteurs de procédure.

4.3.2 Les altitudes/hauteurs de procédure sont égales ou supérieures à l'altitude minimale de franchissement d'obstacles (MOCA) et visent à positionner les aéronefs de manière à favoriser, sur le segment d'approche finale, la réalisation d'une pente/d'un angle de descente prescrit stabilisé.

### 4.4 Pente de descente pour le segment d'approche finale (FAS)

4.4.1 Dans la mesure du possible, le FAS assure la pente minimale/optimale de descente en approche finale de 5,2 %, ou 3°, ce qui donne une vitesse verticale de descente de 52 m par km (318 ft par NM).

4.4.2 La ou les pentes/angles de descente utilisés dans la construction de la procédure sont publiés pour le FAS. Dans le cas de procédures comportant une pente/un angle de descente finale supérieur à la valeur maximale spécifiée dans les PANS-OPS, Volume II, Partie I, Section 4, Chapitre 5 « Segment d'approche finale », une note de mise en garde est publiée sur l'IAC.

*Exemple* : « descent gradient 5.5 per cent » (« pente de descente 5,5 % »).

4.4.3 Une procédure est classée « hors norme » si elle comporte un angle d'alignement de descente supérieur à 3,5° [notamment les procédures baro-VNAV utilisant un angle de trajectoire verticale (VPA) de plus de 3,5°], ou tout angle tel que la vitesse verticale nominale de descente dépasse 5 m/sec (1 000 ft/min).

4.4.4 Lorsqu'une procédure comporte une pente de descente hors norme, une note sur la carte indiquera que la pente de descente ne correspond pas aux critères normalisés. Une autre note précisera que des qualifications appropriées de l'aéronef et du pilote sont nécessaires pour l'utilisation d'une telle procédure.

### 4.5 Manœuvre à vue (approche indirecte)

4.5.1 Une carte représentant une approche indirecte peut contenir des restrictions interdisant au pilote de manœuvrer dans certains secteurs.

4.5.2 De telles restrictions permettent d'ignorer certains obstacles proéminents présents dans l'aire d'approche indirecte pour le calcul de l'altitude/hauteur de franchissement d'obstacles (OCA/H), à condition que ces obstacles ne se trouvent dans les aires d'approche finale et d'approche interrompue.

4.5.3 Si cette option est utilisée, la restriction interdira au pilote de manœuvrer dans l'ensemble du secteur où se trouve l'obstacle (voir Figure B-1).

#### 4.6 Procédures du système d'atterrissage GBAS (GLS)

Dans le cas des approches basées sur le système de renforcement au sol (GBAS) et intitulées « GLS RWY XX », le numéro de canal GBAS et l'identificateur de trajectoire de référence (RPI) de la procédure sont promulgués avec l'information concernant la procédure.

#### 4.7 Radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) ou radiophare non directionnel (NDB) avec repère d'approche finale (FAF)

Lorsqu'un DME est nécessaire pour la procédure, il y aura une note à cet effet sur la carte.

#### 4.8 Segment d'approche interrompue

4.8.1 Une seule procédure d'approche interrompue est publiée pour chaque procédure d'approche.

4.8.2 Si c'est opérationnellement nécessaire pour éviter des obstacles, des vitesses réduites peuvent être utilisées. En pareil cas, la procédure est annotée selon qu'il convient.

*Exemple* : « Missed approach turn limited to \_\_\_\_ km/h (kt) IAS maximum. » [« Virage en approche interrompue limité à VI maximale de \_\_\_\_ km/h (kt). »].

##### 4.8.3 Pente de montée en approche interrompue

4.8.3.1 Les procédures sont normalement basées sur une pente minimale de montée en approche interrompue de 2,5 %.

4.8.3.2 Si une pente supérieure à 2,5 % est utilisée, ce sera clairement indiqué sur l'IAC.

4.8.3.3 Dans le cas de procédures qui utilisent une pente de montée supérieure à la pente nominale de 2,5 %, une OCA/H sera indiquée à la fois pour la pente de montée plus forte et pour la pente de montée nominale de 2,5 %.

##### 4.8.4 Approche interrompue avec virage

4.8.4.1 Si la procédure exige d'exécuter un virage à un point de virage désigné, les informations ci-après seront publiées avec la procédure :

- a) le point de virage, lorsqu'il est déterminé par un repère, une installation de radionavigation ou un point de cheminement ;
- b) la radiale VOR sécante, le relèvement NDB ou la distance DME, s'il n'y a pas de guidage sur trajectoire.

4.8.4.2 La procédure peut aussi être conçue de manière à ce que le virage soit effectué au début de la montée. Cela sera clairement indiqué sur la carte.

*Exemple* : « turn as soon as practicable to ... (heading or facility) » [« virer dès que possible vers ... (cap ou installation) »].

4.8.4.3 Lorsque la conception de la procédure suppose qu'il ne sera pas effectué de virage avant le point d'approche interrompue (MAPt), une note sera ajoutée sur la vue de profil de la carte d'approche pour informer le pilote.

*Exemple* : « No turn before MAPt » (« Pas de virage avant le MAPt »).

## 5. IDENTIFICATION DES CARTES DE PROCÉDURE — PROCÉDURES CONVENTIONNELLES ET PROCÉDURES GLS

### 5.1 Généralités

5.1.1 L'identification des cartes des procédures exigeant des aides de navigation au sol (procédures conventionnelles) contient le nom indiquant le type d'aide de radionavigation qui procure le guidage latéral d'approche finale.

*Exemple* : ILS RWY 27L (Voir l'Exemple de carte 3)

VOR RWY 24

LOC RWY 06

GLS RWY 27L (Voir l'Exemple de carte 4)

5.1.2 Les approches d'hélicoptères vers une piste sont identifiées de la même façon que les approches d'aéronefs à voilure fixe, avec l'inclusion de « Catégorie H » dans l'encadré des minimums.

5.1.3 Une approche d'hélicoptère vers un PinS est identifiée par le type d'aide de navigation utilisée pour le guidage d'approche finale, suivi de la direction du FAS ou de la radiale.

*Exemple* : RNP 310 (Voir l'Exemple de carte 6)

5.1.4 Si deux aides de radionavigation sont utilisées pour le guidage latéral d'approche finale, l'identification de la carte ne tiendra compte que de la dernière aide de radionavigation utilisée.

*Exemple* :

Si un NDB est utilisé comme FAF et si un VOR est utilisé comme dernière aide de navigation pendant l'approche finale vers la piste 06, la procédure sera identifiée comme suit : VOR RWY 06.

Si un VOR est utilisé pour l'approche initiale et un NDB est utilisé par la suite pour l'approche finale vers la piste 24, la procédure sera identifiée comme suit : NDB RWY 24.

5.1.5 Si plus d'une procédure d'approche est représentée sur la même carte, le titre indiquera les noms de tous les types d'aides de navigation utilisées pour le guidage latéral d'approche finale, séparés par le mot « ou ». Il ne devrait toutefois pas y avoir plus de trois types de procédures d'approche représentées sur une même carte.

*Exemple* : ILS ou NDB RWY 35L

ILS ou LOC RWY 27L

5.1.6 Si deux ou plusieurs procédures vers la même piste ne peuvent pas être distinguées seulement par le type d'aide de radionavigation, une lettre suffixe unique, à partir de la lettre Z, sera placée après le type d'aide de radionavigation pour faire la distinction.

*Exemple* : VOR Y RWY 20

VOR Z RWY 20

5.1.7 Cette distinction est d'ordinaire nécessaire, par exemple, dans les cas où il y a différentes approches interrompues associées à une approche commune, ou différentes procédures pour différentes catégories d'aéronefs.

## 5.2 Approches ILS/MLS — CAT II et CAT III

Si des minimums de catégorie II et/ou III sont indiqués sur la carte, le titre contient cette information.

*Exemple :* ILS RWY 27L CAT II  
MLS RWY 27L CAT II & III

## 5.3 Procédures d'approche indirecte

5.3.1 Lorsqu'une carte est publiée seulement avec des minimums d'approche indirecte, la procédure d'approche est identifiée par la dernière aide de navigation utilisée pour le guidage d'approche finale, suivie d'une lettre unique, à partir de la lettre A.

*Exemple :* VOR-A

5.3.2 Lorsqu'il y a deux ou plusieurs approches publiées seulement avec des minimums d'approche indirecte pour un aéroport, chacune est identifiée par une lettre différente. Cette lettre d'identification n'est pas réutilisée pour le même aéroport ni pour tout autre aéroport desservant la même ville.

*Exemple :* VOR-A  
VOR-B  
NDB-C

5.3.3 Si la portion des règles de vol aux instruments (IFR) de la procédure d'approche indirecte est la même mais qu'il y a différentes trajectoires d'approche indirecte pour la même procédure, une seule procédure sera promulguée, et les différentes procédures d'approche indirecte seront représentées sur la même carte.

# 6. NAVIGATION FONDÉE SUR LES PERFORMANCES (PBN)

## 6.1 Noms des points de cheminement

6.1.1 Les points de cheminement utilisés à l'appui de SID, de STAR et de procédures d'approche aux instruments PBN seront identifiés par un 5LNC unique ou par un nom-indicatif codé de cinq caractères alphanumériques.

6.1.2 Des noms-indicatifs codés de cinq caractères alphanumériques sont utilisés pour les points de cheminement uniques à un aéroport qui correspond à un indicateur d'emplacement de quatre lettres dûment attribué.

6.1.3 Un 5LNC est utilisé pour les points suivants :

- a) point de cheminement final d'un SID ;
- b) point de cheminement initial d'une STAR ;

- c) points de cheminement communs à plus d'une région de contrôle terminale ou utilisés dans une procédure commune à plus d'un aéroport qui ne sont pas utilisés pour la phase de croisière ;
- d) points de cheminement utilisés aux fins de l'ATC.

## 6.2 Altitudes d'arrivée en région terminale (TAA)

6.2.1 Le rôle de la TAA est de permettre une transition de la structure en route à une procédure d'approche PBN.

6.2.2 Les TAA qui sont publiées remplacent l'altitude minimale de secteur (MSA) sur 46 km (25 NM). S'il n'y a pas de TAA, une MSA sera publiée.

6.2.3 Les aires de TAA sont représentées sur la vue en plan des cartes d'approche au moyen d'« icônes » indiquant le point de référence TAA [repère d'approche initiale (IAF) ou repère intermédiaire (IF)], le rayon par rapport au point de référence et les orientations des limites de l'aire de TAA.

6.2.4 Sur la vue en plan, l'icône de chaque aire de TAA sera située et orientée par rapport à la direction d'arrivée à la procédure d'approche et indiquera toutes les altitudes minimales TAA et tous les arcs de palier de descente de l'aire en question.

6.2.5 L'IAF de chaque TAA est identifié par le nom du point de cheminement afin d'aider le pilote à orienter l'icône sur la procédure d'approche. Le nom de l'IAF et la distance de la limite de l'aire de TAA par rapport à l'IAF sont indiqués sur l'arc extérieur de l'icône d'aire de TAA. L'icône indique aussi, au besoin, l'emplacement du repère intermédiaire par les lettres « IF », et non par l'identificateur du point de cheminement IF, pour éviter toute erreur d'identification du point de référence de TAA et contribuer à la conscience de la situation (voir Figure B-2).

## 6.3 DME critiques

6.3.1 Une vérification de viabilité théorique permettra de déterminer la couverture et la redondance sur la route. Si, à quelque point que ce soit de la procédure, le positionnement ne peut être réalisé qu'au moyen d'une paire précise de DME, ces DME sont alors jugés critiques pour la procédure.

6.3.2 Dans le cas des routes et des procédures PBN qui permettent l'utilisation d'une paire de DME pour la détermination de la position, les DME critiques seront indiqués sur la carte, s'il y a lieu.

## 6.4 Parcours RF

6.4.1 Les parcours RF sont représentés comme le montre la Figure B-3. Cette représentation comprend la distance sur route du parcours RF mais pas de valeur de direction.

## 6.5 Attente en RNAV pour systèmes RNAV avec fonctionnalité d'attente

6.5.1 Dans ce type d'attente, le parcours d'éloignement est défini par sa longueur. La longueur du parcours d'éloignement est indiquée sur la carte d'approche, en kilomètres (milles marins).

6.5.2 Sur la carte, le point de cheminement d'attente n'est peut-être pas indiqué comme un point à survoler, mais on s'attend à ce que le pilote et/ou le système de navigation de bord traitent ce point comme tel pendant l'exécution de l'attente.

## 7. INFORMATIONS PROPRES À LA PBN FIGURANT SUR LES CARTES

### 7.1 Généralités

7.1.1 Il est attribué à chaque itinéraire un indicatif qui est exclusif à l'aérodrome concerné. De plus, les quatre premières lettres de tout nom-indicatif codé de cinq lettres (5LNC) figurant dans un indicatif d'itinéraire seront uniques à l'aérodrome

7.1.2 Les bases de données de navigation embarquées utilisent un maximum de six caractères pour identifier un itinéraire. Quand un indicatif d'itinéraire codé comprend plus de six caractères, le cinquième caractère du 5LNC n'est pas codé dans l'indicatif d'itinéraire des bases de données de navigation.

7.1.3 Sur les cartes, l'indicatif d'itinéraire codé et le nom de la spécification de navigation peuvent figurer près de l'itinéraire représenté sur la vue en plan.

7.1.4 Des cartes distinctes ne devraient être publiées que si les itinéraires diffèrent latéralement ou verticalement. Lorsque c'est nécessaire pour l'exploitation, des cartes peuvent être publiées séparément pour chaque capteur ou pour une combinaison de capteurs.

### 7.2 Encadré des exigences PBN

7.2.1 Les possibilités de navigation PBN requises associées à la procédure seront publiées dans un encadré des exigences PBN sur la vue en plan de la carte, immédiatement au-dessous de l'identification de la carte.

7.2.2 L'encadré des exigences PBN contiendra :

- a) l'identification de la ou des spécifications de navigation utilisées dans la conception de la procédure ;
- b) les limitations relatives aux capteurs de navigation, le cas échéant ;
- c) toutes les fonctionnalités requises qui sont décrites comme options dans la spécification de navigation.

7.2.3 Si nécessaire, les longs textes peuvent figurer au verso de la carte.

7.2.4 Lorsque la même précision de navigation RNP s'applique à tous les segments initiaux et intermédiaires, une note générale de procédure figurera dans l'encadré des exigences PBN. Lorsque différentes précisions de navigation RNP sont requises sur différents parcours d'un segment initial, elles seront indiquées dans une note sur la carte, avec le ou les parcours auxquels elles s'appliquent.

7.2.5 L'Exemple de carte 6 montre une carte contenant un encadré des exigences PBN.

### 7.3 Identification des cartes d'approche PBN

7.3.1 En général, les cartes d'approche PBN sont traitées de la manière décrite à la Section 5 ci-dessus « Identification des cartes de procédure — Procédures conventionnelles et procédures GLS » ; il y a toutefois des éléments supplémentaires dans l'identification.

7.3.2 De plus, une modification de l'identification des cartes d'approche PBN a récemment été apportée afin de permettre une période de transition se terminant le 30 novembre 2022. Au cours de cette période, les nouvelles cartes devraient être publiées selon les nouvelles directives d'identification, mais les anciennes cartes peuvent conserver leurs identifications d'origine.

*Note.*— La Circulaire 353 — Planification de la transition pour la modification de la représentation des cartes d’approche aux instruments pour passer de la navigation de surface (RNAV) à la qualité de navigation requise (RNP) de l’OACI contient des orientations visant à aider les États et les autres parties prenantes à passer de l’identification RNAV à l’identification RNP des cartes d’approche.

7.3.3 L’identification intérimaire acceptable des procédures RNP APCH comprend l’abréviation RNAV<sub>(GNSS)</sub>.

*Exemple :* RNAV<sub>(GNSS)</sub> RWY 23

7.3.4 À compter du 1<sup>er</sup> décembre 2022, toutes les nouvelles procédures seront publiées sous la dénomination RNP.

*Exemple :* RNP RWY 23 (Voir l’Exemple de carte 3)

7.3.5 L’identification comprendra aussi un suffixe entre parenthèses fournissant les indications sur l’approche contenues dans le Tableau B-1.

**Tableau B-1. Suffixes entre parenthèses figurant dans l’identification des cartes d’approche**

<i>Condition</i>	<i>Suffixe</i>	<i>Exemple</i>
La procédure comprend une ligne de minimums LPV seulement	LPV seulement	RNP RWY 23 (LPV seulement)
La procédure comprend une ligne de minimums LNAV/VNAV seulement	LNAV/VNAV seulement	RNP RWY 23 (LNAV/VNAV seulement)
La procédure comprend une ligne de minimums LPV et une ligne de minimums LNAV/VNAV mais pas de minimums LNAV	LPV, LNAV/VNAV seulement	RNP RWY 23 (LPV, LNAV/VNAV seulement)
La procédure comprend une ligne de minimums LP seulement	LP seulement	RNP RWY 23 (LP seulement)
<i>Note.</i> — Le texte figurant entre parenthèses dans l’identification de la procédure ne fait pas partie de l’autorisation ATC.		

7.3.6 Dans le cas de la RNP AR APCH, l’identification intérimaire acceptable jusqu’au 30 novembre 2022 comprend l’abréviation RNAV<sub>(RNP)</sub>.

*Exemple :* RNAV<sub>(RNP)</sub> RWY 23

7.3.7 À compter du 1<sup>er</sup> décembre 2022, les RNP AR APCH utiliseront la même identification que dans le cas de la RNP APCH, visée ci-dessus, mais avec le suffixe AR entre parenthèses.

*Exemple :* RNP RWY 23 (AR)

7.3.8 Les conventions d’identification des procédures multiples et des procédures d’approche indirecte sont décrites dans la Section 5 ci-dessus « Identification des cartes de procédure — Procédures conventionnelles et procédures GLS ».

## 7.4 Lignes des minimums

7.4.1 Les minimums des procédures d'approche PBN sont étiquetés sur la carte comme il est indiqué dans le Tableau B-2.

**Tableau B-2. Étiquettes des lignes de minimums des procédures d'approche PBN**

<i>Étiquette de minimums</i>	<i>Approche</i>	<i>Spécification de navigation correspondante</i>
LNAV	2D (MDA/H)	RNP APCH
LNAV/VNAV	3D (DA/H)	RNP APCH
LP	2D (MDA/H)	RNP APCH
LPV	3D (DA/H)	RNP APCH
RNP 0,x	3D (DA/H)	RNP AR APCH
<i>Note. — Les minimums LP et LPV ne seront pas publiés sur la même carte d'approche bien qu'ils aient une spécification de navigation correspondante commune.</i>		

7.4.2 Dans le cas de la RNP AR APCH, il peut y avoir des lignes de minimums distinctes correspondant à des précisions de navigation différentes. Un exploitant qui a reçu l'approbation d'effectuer des opérations RNP AR APCH doit connaître les limites de précision définies par le régulateur pour leur exécution, de façon à utiliser les bonnes limites.

## 7.5 Limitations de température

7.5.1 Dans le cas des opérations baro-VNAV, les températures minimale et maximale seront promulguées sur la vue en plan de la carte.

7.5.2 Les procédures baro-VNAV ne sont pas permises lorsque la température à l'aérodrome est en dehors de la plage de températures minimale/maximale promulguée pour la procédure.

7.5.3 Il y a une exception à cette restriction dans le cas des aéronefs équipés d'un système de gestion de vol (FMS) doté d'une fonction automatisée approuvée de compensation de température froide pour l'approche finale. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de tenir compte de la température minimale à condition qu'elle soit dans les limites de température minimale certifiée de l'équipement.

7.5.4 Au-dessous de cette température, et dans le cas des aéronefs qui ne sont pas équipés d'un FMS doté d'une fonction approuvée de compensation de température froide pour l'approche finale, une procédure LNAV peut encore être utilisée, à condition :

- a) qu'une procédure d'approche classique RNAV conventionnelle et une OCA/H pour APV/LNAV soient promulguées pour l'approche ;
- b) que le pilote applique la correction altimétrique appropriée de température froide à toutes les altitudes/hauteurs minimales promulguées.

7.5.5 Les restrictions de température indiquées sur les cartes pour les procédures baro-VNAV ne s'appliquent pas quand le guidage vertical est assuré par le système de renforcement satellitaire (SBAS), ce qui comprend les approches avec minimums LNAV/VNAV qui peuvent être exécutées en utilisant un équipement SBAS.

## 7.6 Cartes SBAS

Dans le cas des procédures d'approche PBN basées sur le SBAS, les cartes indiqueront le numéro de canal mondialement unique dans la plage 40 000 à 99 999 et l'identificateur de trajectoire référence (RPI) de la procédure.

## 8. PROCÉDURES DE DÉPART PinS POUR HÉLICOPTÈRES

8.1 La mention « CAT H » figurera bien en évidence sur la vue en plan pour toutes les procédures applicables seulement aux hélicoptères.

8.2 Les départs PinS sont identifiés par le dernier point de cheminement de la procédure.

*Exemple :* RNAV BLV DEPARTURE (Voir l'Exemple de carte 5)

### 8.3 Pente de montée

8.3.1 Un tableau de montée au départ contenant des renseignements sur les pentes de montée exigées par la procédure figure dans la vue de profil.

8.3.2 La pente de calcul normalisée d'une procédure pour hélicoptère est de 5 %. Si une pente plus forte est utilisée, la carte portera une indication à cet effet.

8.3.3 Lorsqu'il y a plusieurs pentes pour un même départ PinS, par exemple en raison d'exigences multiples concernant le franchissement des obstacles et/ou d'exigences ATC, ou encore pour respecter des exigences d'altitude minimale de franchissement en route, c'est la pente de montée la plus forte pour ce segment qui sera publiée.

### 8.4 Aire de manœuvre

8.4.1 L'aire de manœuvre est représentée sur la carte soit dans un encadré figurant sur la vue en plan, soit sur un feuillet complémentaire ou au verso de la carte.

8.4.2 Dans certains cas, il peut être nécessaire de réduire l'aire de manœuvre en raison d'obstacles, d'un espace aérien réglementé ou de zones sensibles du point de vue environnemental situés près de l'héliport ou de l'emplacement d'atterrissage. Les limites de l'aire de manœuvre et les éventuelles aires « interdites de manœuvre » seront alors clairement indiquées.

### 8.5 Encadrés et notes figurant sur les cartes

8.5.1 Les départs seront annotés « continuer à vue jusqu'à l'IDF » ou « continuer en VFR jusqu'à l'IDF », selon le cas.

8.5.2 Les encadrés figurant sur les cartes montrent :

- a) les aires interdites de manœuvre, le cas échéant ;
- b) les obstacles ;
- c) les limites de l'aire de manœuvre ;
- d) l'emplacement et l'altitude de l'hélistation ;
- e) l'IDF et la MCA correspondante.

## 9. PROCÉDURES D'APPROCHE PinS POUR HÉLICOPTÈRES

9.1 La mention « CAT H » figurera bien en évidence sur la vue en plan pour toutes les procédures applicables seulement aux hélicoptères.

### 9.2 Approches PinS pour hélicoptères avec minimums LP et LNAV

#### 9.2.1 Encadrés et notes figurant sur les cartes

9.2.1.1 Les approches PinS contiennent l'instruction « continuer en VFR » ou « continuer à vue » pour informer le pilote de la nature de la procédure (voir Partie II, Section 7, Chapitre 3).

9.2.1.2 Les cartes d'approche PinS contiennent un encadré montrant :

- a) les obstacles ;
- b) la trajectoire d'approche finale vers le MAPt ;
- c) l'hélistation et son altitude ;
- d) les limites de l'aire de manœuvre ;
- e) les aires interdites de manœuvre, s'il y a lieu ;
- f) pour les segments à vue directionnels, l'angle de descente du segment à vue et la hauteur de franchissement de l'hélistation.

9.2.1.3 Dans le cas des approches PinS annotées « continuer en VFR » applicables à plus d'une hélistation, le nom de l'hélistation ou des hélistations, l'altitude de l'hélistation ou des hélistations, le relèvement (au degré le plus proche) et la distance [aux deux dixièmes de kilomètre les plus proches (dixième de NM le plus proche)] entre le MAPt et chaque HRP sont indiqués.

*Exemple :* MCCURTAIN MEMORIAL HOSPITAL, ELEV 693', 123/3.2

## 9.2.2 Vue de profil

9.2.2.1 Il n'y a pas de vue de profil du segment à vue pour l'instruction « continuer en VFR ».

9.2.2.2 La vue de profil contient les renseignements concernant le profil de la procédure aux instruments et, le cas échéant, le profil du segment à vue direct, avec l'indication « continuer à vue ».

9.2.2.3 La vue de profil du segment à vue direct comprendra :

- a) les repères, les altitudes et les distances jusqu'au MAPt ;
- b) le profil et la trajectoire entre le MAPt et l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage ;
- c) le point de descente, s'il est établi ;
- d) l'angle de descente à partir du MAPt ou du DP ;
- e) la hauteur de franchissement d'hélistation (HCH) ;
- f) l'indication « continuer à vue », située sous le profil du segment à vue ;
- g) un tableau de descente indiquant l'angle de descente et la vitesse verticale de descente en mètres par minute (ft par minute) pour les vitesses appropriées pour les segments applicables, c'est-à-dire du FAF au repère de palier de descente (SDF), du SDF au MAPt, et du DP au HRP.

*Note.— Le tableau de descente peut être placé dans le coin inférieur gauche ou droit de la vue en plan, directement au-dessus de la vue de profil.*

## 9.3 Approches PinS avec minimums LPV

9.3.1 Un encadré de profil vertical est fourni pour ces procédures. Les renseignements indiqués dans cet encadré comprennent les éléments suivants :

- a) le profil du segment à vue direct LNAV ;
- b) le profil du segment à vue direct LPV ;
- c) l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage ;
- d) l'emplacement du MAPt LNAV ;
- e) la portion finale du segment d'approche finale LNAV ;
- f) la portion finale du segment d'approche finale LPV ;
- g) l'altitude de l'hélistation ;
- h) la HCH ;
- i) l'échelle de distance du MAPt jusqu'à l'hélistation, qui est aussi employée pour identifier le DP, s'il y en a un dans le segment à vue ;
- j) la trajectoire du segment à vue ;
- k) les notes nécessaires pour mettre en évidence certains attributs des profils du segment à vue.

9.3.2 Les cartes PinS LPV contiennent le numéro de canal SBAS et l'identificateur de trajectoire de référence (RPI). Une carte PinS LPV est illustrée dans l'Exemple de carte 6.

#### 9.4 Approche PinS — « continuer à vue »

9.4.1 Dans le cas des procédures comprenant un segment à vue direct, le point de descente (DP), s'il est établi, et les relèvements et distances du MAPt au DP et du MAPt ou du DP à l'hélistation ou à l'emplacement d'atterrissage sont indiqués.

9.4.2 Dans le cas des procédures comprenant un ou des segments de manœuvre à vue, seules la ou les routes d'arrivée et la limite de l'aire de manœuvre, sans les dimensions, sont représentées.

9.4.3 Dans le cas des procédures tenant compte d'une aire interdite de manœuvre, l'indication « *no manoeuvring* » et la limite de l'aire interdite de manœuvre figureront sur la carte. L'aire interdite de manœuvre est hachurée. D'autres caractéristiques ou renseignements peuvent être ajoutés dans l'encadré afin d'aider le pilote à déterminer l'aire à éviter.

9.4.4 Dans le cas des procédures dans lesquelles le survol de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage est interdit, le relèvement et la distance entre le MAPt et l'hélistation ou l'emplacement d'atterrissage, sur une ligne reliant le MAPt à la limite de l'aire interdite de survol, seront indiqués.

9.4.5 Un encadré figurant sur la carte fournira les renseignements suivants :

- a) les obstacles qui percent l'OIS ;
- b) la trajectoire d'approche finale jusqu'au MAPt ;
- c) la mention « continuer à vue » ;
- d) l'hélistation et son altitude ;
- e) les limites de l'aire de manœuvre ;
- f) les aires interdites de manœuvre, s'il y a lieu ;
- g) pour un segment à vue direct, l'angle de descente du segment et la hauteur de franchissement de l'hélistation.

*Note.— L'encadré spécifié ci-dessus est un schéma séparé (figurant sur la vue en plan, au verso de la carte ou sur un feuillet complémentaire) qui représente l'information à l'échelle et sert à indiquer les éléments pertinents proches de l'hélistation ou de l'emplacement d'atterrissage.*

9.4.6 L'Exemple de carte 6 représente une carte illustrant une approche PinS « continuer à vue » comprenant des segments de manœuvre à vue.

#### 9.5 Approche PinS — « continuer en VFR »

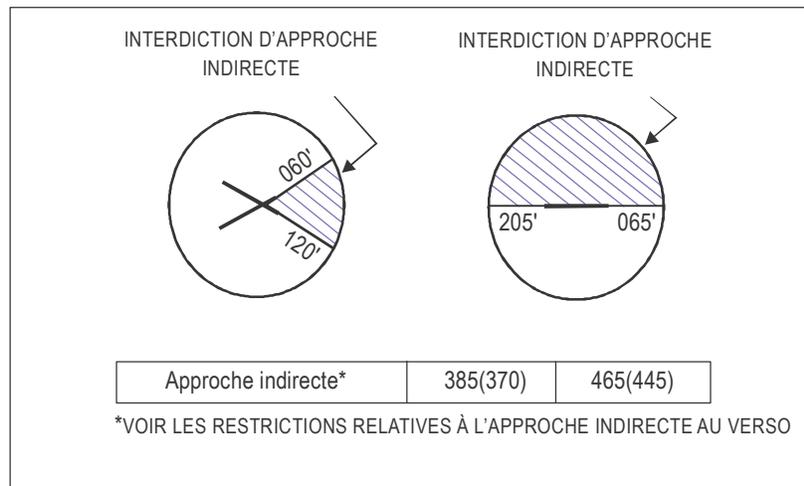
9.5.1 Le rayon du schéma de la hauteur au-dessus de la surface (HAS), centré sur le MAPt de la procédure d'approche PinS avec une instruction « continuer en VFR », est d'au moins 1,5 km (0,8 NM). Cette valeur minimale peut être augmentée selon les prescriptions particulières de chaque État pour les vols VFR d'hélicoptères.

9.5.2 La différence de hauteur entre l'OCA et l'altitude topographique du terrain ou du plan d'eau le plus élevé situé dans un rayon de 1,5 km (0,8 NM) du MAPt, ou toute autre valeur supérieure exigée par l'État, sera indiquée.

9.5.3 Aucune protection contre les obstacles n'est assurée entre le MAPt et l'emplacement d'atterrissage.

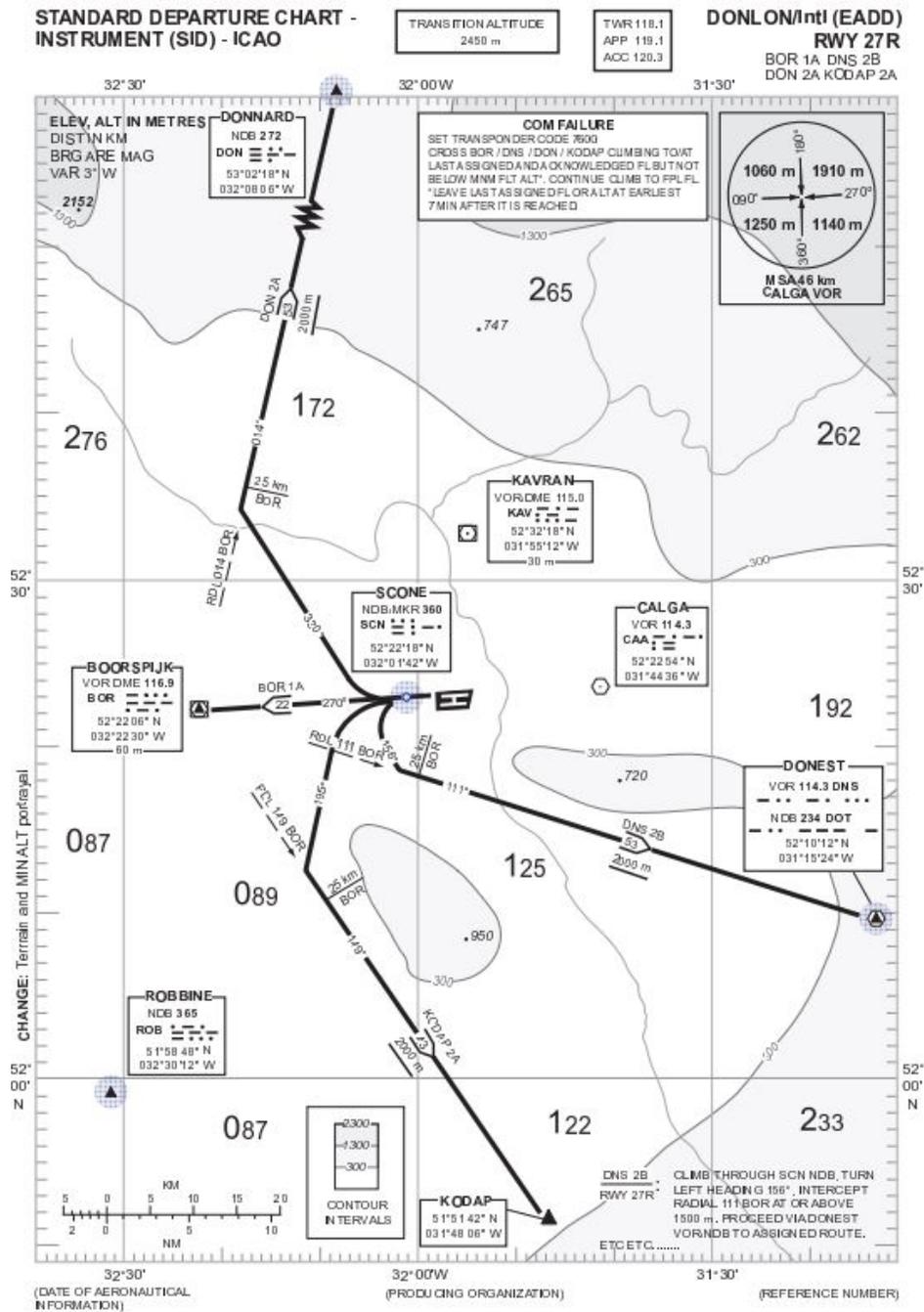
9.5.4 Dans le cas des approches PinS annotées « continuer en VFR » qui s'appliquent à plus d'une hélistation, le nom de l'hélistation ou des hélistations, l'altitude de l'hélistation ou des hélistations, le relèvement (au degré le plus proche) et la distance [aux deux dixièmes de kilomètre les plus proches (dixième de NM le plus proche)] entre le MAPt et chaque HRP seront indiqués.

Exemple : MCCURTAIN MEMORIAL HOSPITAL, ELEV 693', 123/3.2

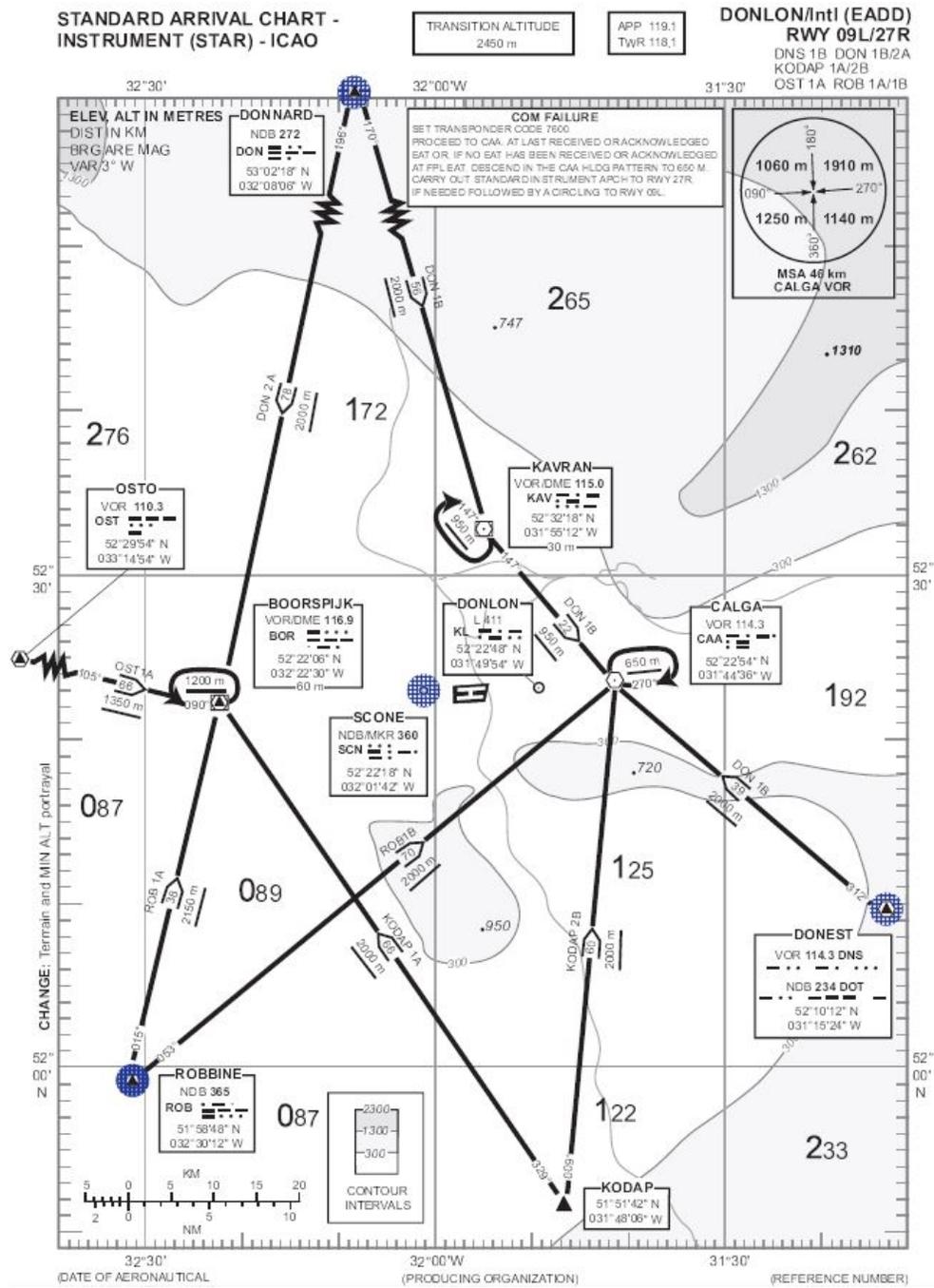


**Figure B-1. Description des restrictions**

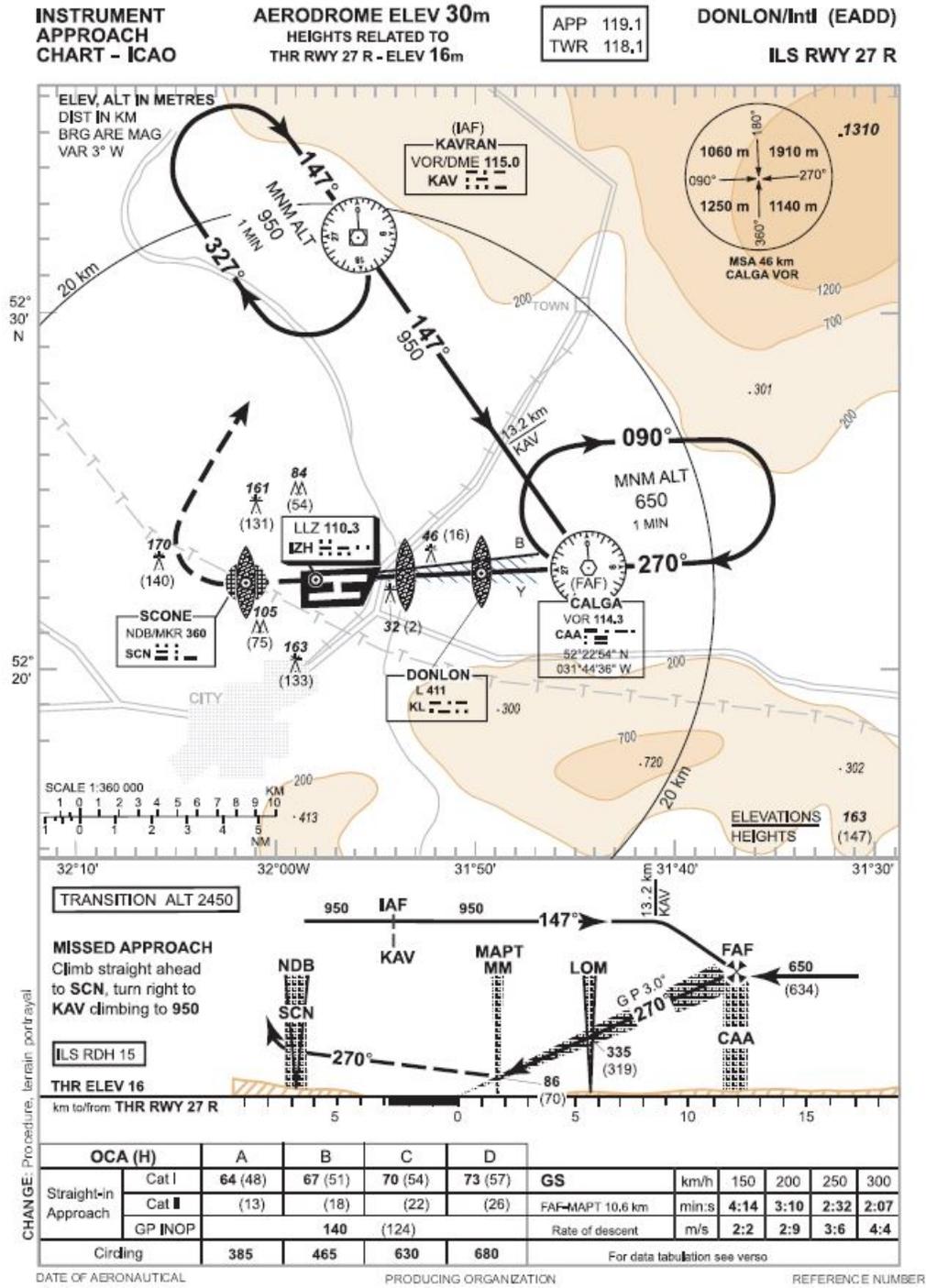




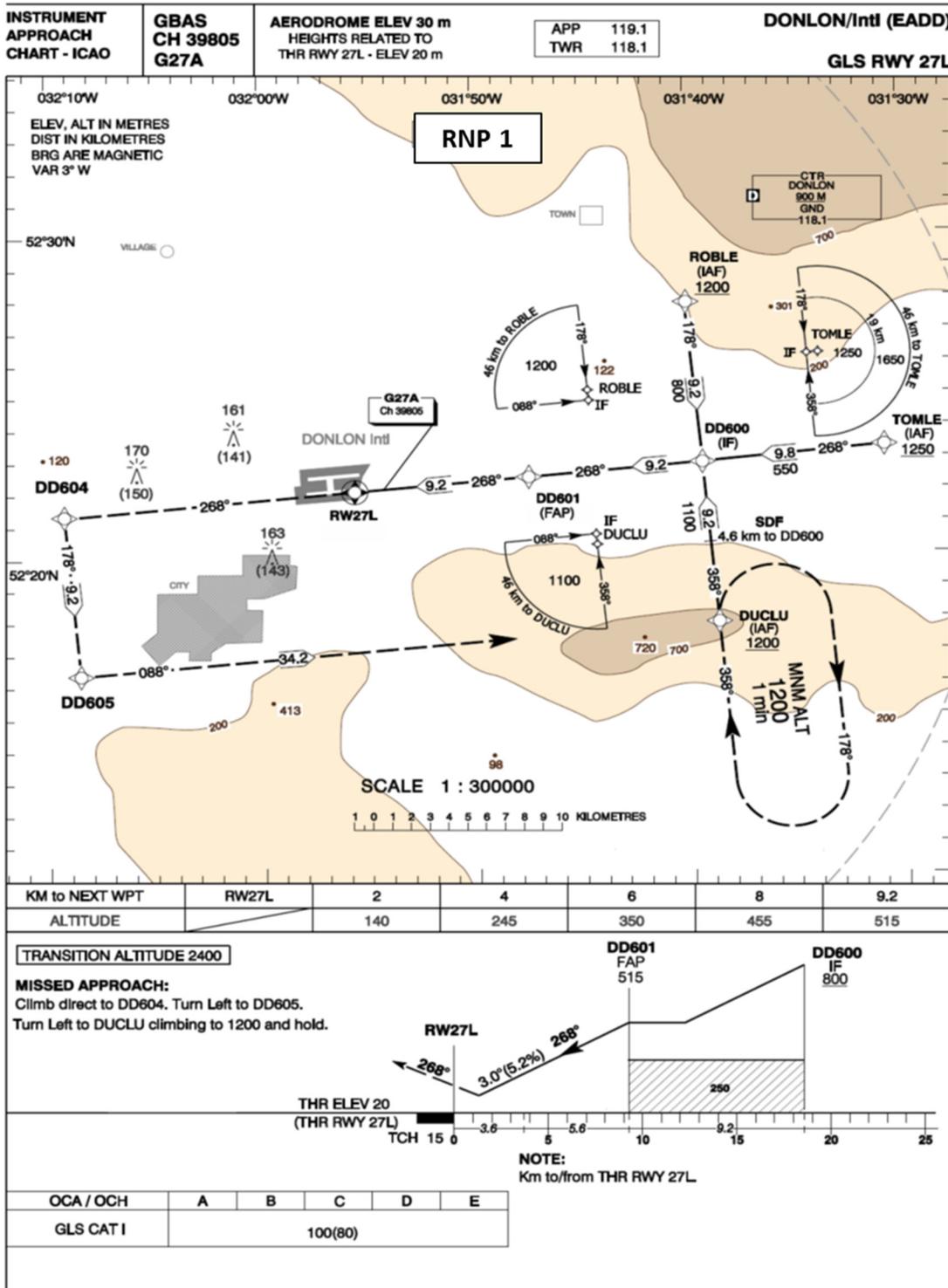
Exemple de carte 1. Départ normalisé aux instruments (SID)



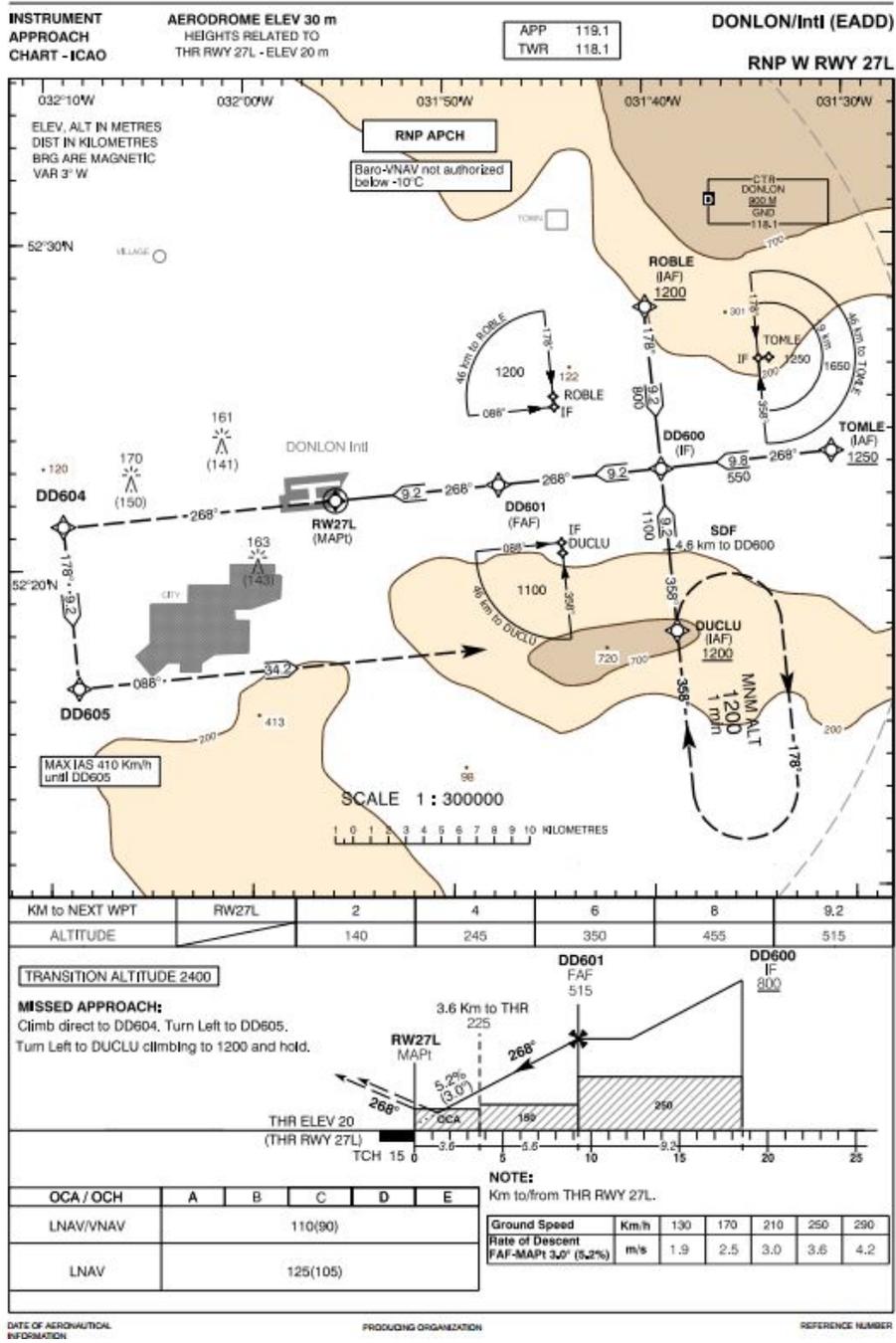
Exemple de carte 2. Arrivée normalisée aux instruments (STAR)



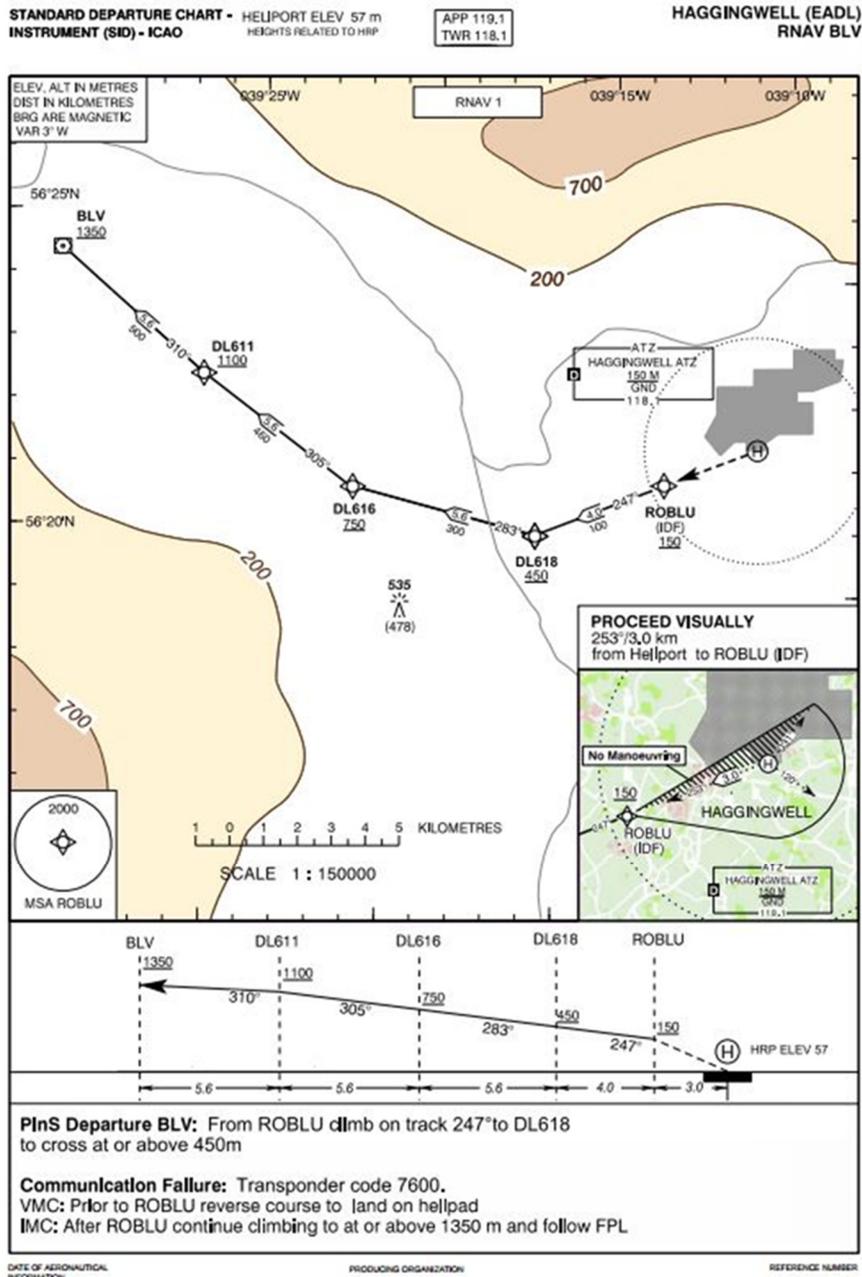
Exemple de carte 3. Approche ILS



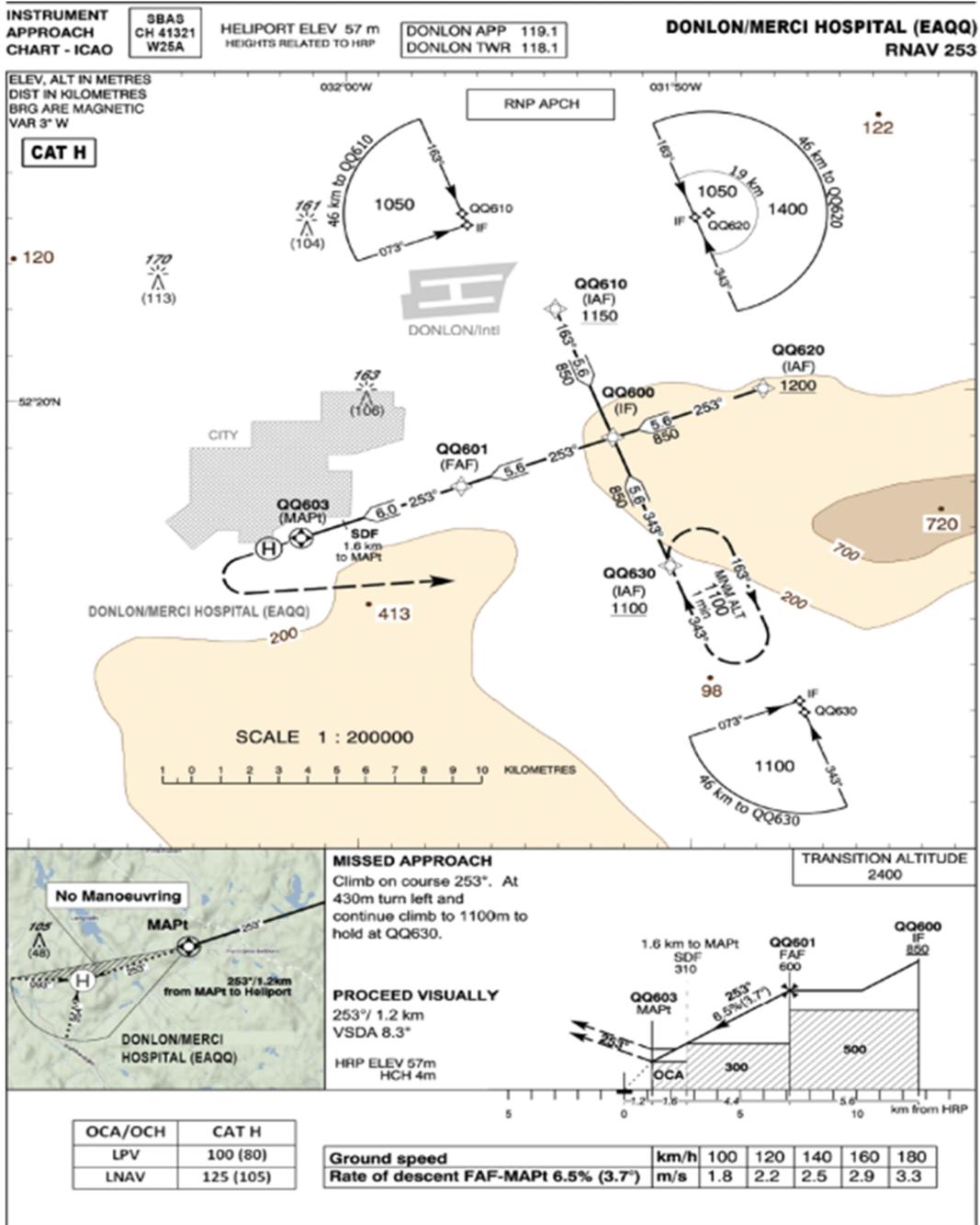
Exemple de carte 4. Approche GLS avec segments PBN



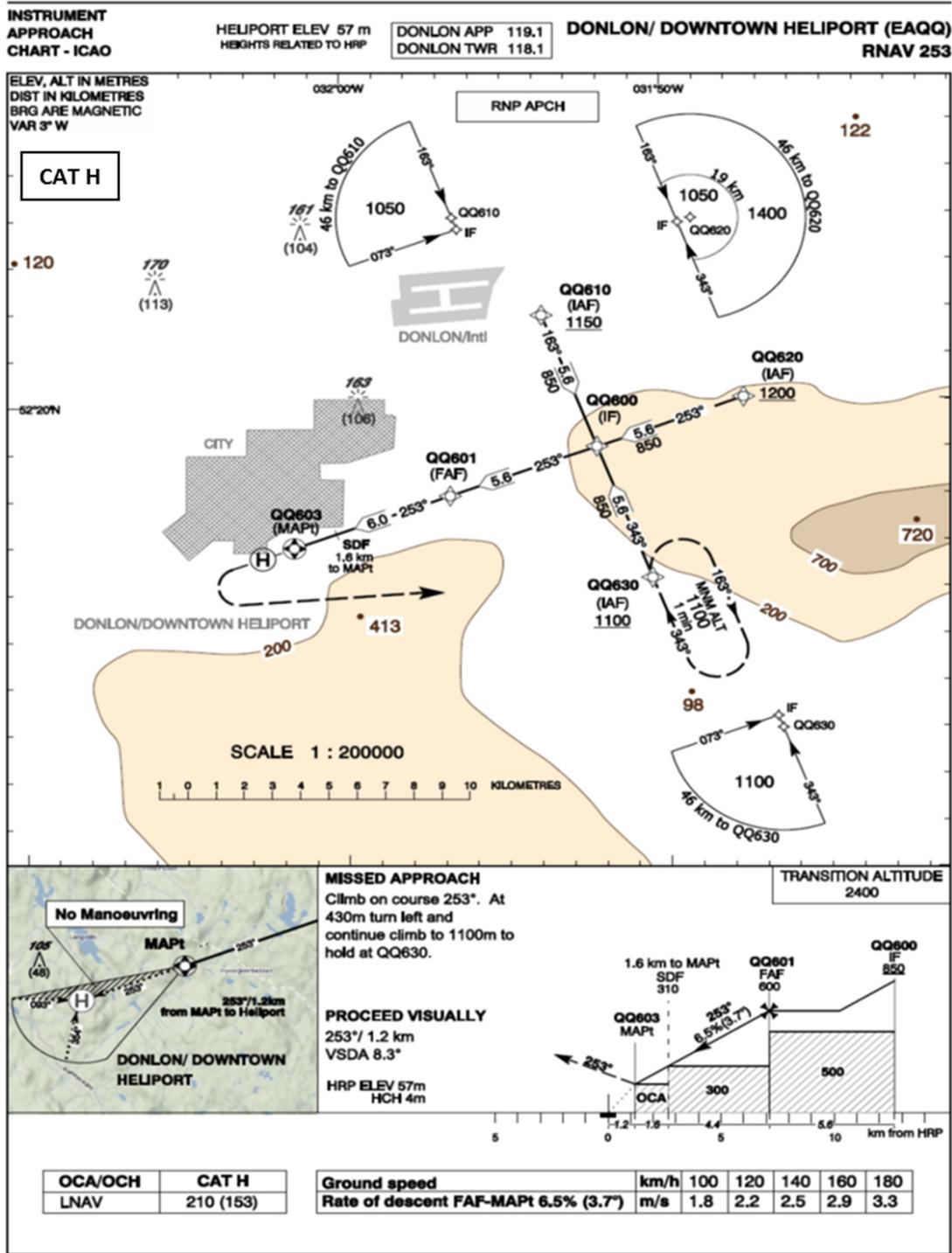
Exemple de carte 5. Approche RNP APCH



Exemple de carte 6. Départ PinS pour hélicoptère



Exemple de carte 7. Approche PinS pour hélicoptère avec minimums LPV (« continuer à vue »)



Exemple de carte 8. Approche PinS pour hélicoptère avec minimums LNAV (« continuer à vue »)

— FIN —



ISBN 978-92-9265-809-0



9 789292 658090