



MINISTRE DES TRANSPORTS

**AUTORITE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE
DE CÔTE D'IVOIRE**

Abidjan, le **23 DEC. 2022**

Décision n° **009782** /ANAC/DTA/DSNAA portant
adoption de l'amendement n°1, édition n°2 du guide relatif
aux éléments concernant une méthode d'établissement
des routes ATS définies par VOR « GUID-ANS-5115 »

LE DIRECTEUR GENERAL

- Vu** la Constitution ;
- Vu** la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale, signée à Chicago le 07 décembre 1944 ;
- Vu** le Règlement n° 08/2013/CM/UEMOA du 26 septembre 2013 portant adoption du Code communautaire de l'Aviation Civile des Etats membres de l'UEMOA ;
- Vu** l'Ordonnance n° 2008-08 du 23 janvier 2008 portant Code de l'Aviation Civile ;
- Vu** le Décret n°2008-277 du 03 octobre 2008 portant organisation et fonctionnement de l'Administration Autonome de l'Aviation Civile dénommée « Autorité Nationale de l'Aviation Civile », en abrégé ANAC ;
- Vu** le Décret n°2013-285 du 24 avril 2013 portant nomination du Directeur Général de l'Administration autonome de l'Aviation Civile dénommée « Autorité Nationale de l'Aviation Civile » (ANAC) ;
- Vu** le Décret n°2014-97 du 12 mars 2014 portant réglementation de la sécurité aérienne ;
- Vu** le Décret n°2014-512 du 15 septembre 2014 fixant les règles relatives à la supervision de la sécurité et de la sûreté de l'aviation civile ;
- Vu** le Décret n° 2022-160 du 09 mars 2022 portant modification des articles 7, 9 et 10 du décret n° 2014-512 du 15 septembre 2014 fixant les règles relatives à la supervision de la sécurité et de la sûreté de l'aviation civile ;
- Vu** l'Arrêté n°326/MT/CAB du 20 Août 2014 autorisant le Directeur Général de l'Autorité Nationale de l'Aviation Civile à prendre par Décisions les règlements techniques en matière de sécurité et de sûreté de l'aviation civile ;

Vu l'Arrêté n° 047/MT/CAB du 06 aout 2019 portant approbation du Règlement aéronautique de Côte d'Ivoire relatif aux services de la circulation aérienne, dénommé RACI 5005 ;

Sur Proposition du Directeur de la Sécurité de la Navigation Aérienne et des Aérodomes, et après examen et validation par le Comité de travail relatif à la réglementation de la sécurité et de la sûreté de l'aviation civile,

DECIDE

Article 1 : Objet

Est adopté l'amendement n°1, édition n°2 du guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR, référencé « GUID-ANS-5115 ».

Article 2 : Portée de l'amendement

L'amendement n°1 du GUID-ANS-5115 porte sur le changement de :

- a) référencement du guide (GUID-ANS-5115 en lieu et place de RACI 5115) ;
- b) présentation du guide, pour la mise en conformité à la procédure ANAC de maîtrise des documents PROC-ORG-1500.

Article 3 : Entrée en vigueur

La présente décision abroge toutes les dispositions antérieures contraires, notamment, la décision n°06313/ANAC/DSNAA/DTA du 03 novembre 2017 relative aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR « RACI 5115 ».

Elle entre en vigueur et est applicable à compter de sa date de signature.



Sinaly SILUE

Ampliation :

- Tout fournisseur de service de navigation aérienne



MINISTRE DES TRANSPORTS

AUTORITE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE
DE CÔTE D'IVOIRE


Réf. : GUID-ANS-5115

**GUIDE RELATIF AUX ELEMENTS
CONCERNANT UNE METHODE
D'ETABLISSEMENT DES ROUTES
ATS DEFINIES PAR VOR**





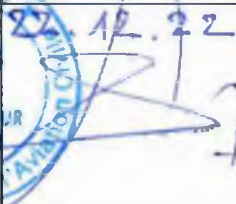

« GUID-ANS-5115 »


Deuxième édition – août 2022

Adopté et publié sous l'autorité du Directeur Général

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------


PAGE DE VALIDATION

	NOM ET PRENOMS	FONCTION	VISA/DATE
REDACTION	ASSIELOU Yara Joseph	Chef Service ATM/SAR	30/08/2022 
	TRAORE Ariel	Assistant du Directeur de la Sécurité de la Navigation Aérienne et des Aérodomes Inspecteur ATM/SAR	30/08/2022 
	GNASSOU Sandrine	Sous-Directeur de la Circulation Aérienne et des Télécommunications Aéronautiques	30/08/22 
VALIDATION	Konan KOFFI	Président du Comité de Travail relatif à la Règlementation de la Sécurité et la Sûreté de l'Aviation Civile	 Président du Comité de Travail Relatif à la Règlementation de la Sécurité et la Sûreté de l'Aviation Civile
APPROBATION	Sinaly SILUE	Directeur Général	30.08.22  

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

LISTE DES PAGES EFFECTIVES

Pages	Édition	Date d'édition	Amendement	Date d'amendement
i	2	30/08/2022	1	30/08/2022
ii	2	30/08/2022	1	30/08/2022
iii	2	30/08/2022	1	30/08/2022
iv	2	30/08/2022	1	30/08/2022
v	2	30/08/2022	1	30/08/2022
vi	2	30/08/2022	1	30/08/2022
vii	2	30/08/2022	1	30/08/2022
viii	2	30/08/2022	1	30/08/2022
ix	2	30/08/2022	1	30/08/2022
x	2	30/08/2022	1	30/08/2022
xi	2	30/08/2022	1	30/08/2022
1-1	2	30/08/2022	1	30/08/2022
2-1	2	30/08/2022	1	30/08/2022
3-1	2	30/08/2022	1	30/08/2022
3-2	2	30/08/2022	1	30/08/2022
3-3	2	30/08/2022	1	30/08/2022
3-4	2	30/08/2022	1	30/08/2022
3-5	2	30/08/2022	1	30/08/2022
3-6	2	30/08/2022	1	30/08/2022
3-7	2	30/08/2022	1	30/08/2022
14-1	2	30/08/2022	1	30/08/2022
4-2	2	30/08/2022	1	30/08/2022
4-3	2	30/08/2022	1	30/08/2022
4-4	2	30/08/2022	1	30/08/2022
5-1	2	30/08/2022	1	30/08/2022

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pages	Édition	Date d'édition	Amendement	Date d'amendement
5-2	2	30/08/2022	1	30/08/2022
6-1	2	30/08/2022	1	30/08/2022
7-1	2	30/08/2022	1	30/08/2022
7-2	2	30/08/2022	1	30/08/2022



 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------


TABLEAU DES AMENDEMENTS

<i>Amendements</i>	<i>Objet</i>	<i>Date</i>
Amendement 0 (1 ^{ère} édition)	Création du document	- <i>Adoption/Approbation</i> - <i>Entrée en vigueur</i> - <i>Application</i> 03/11/2017 03/11/2017 03/11/2017
<i>Cet amendement porte sur les points suivants :</i>		
Amendement 1 (2 ^{ème} édition)	a) <i>changement de référencement du guide (GUID-ANS-5115 en lieu et place de RACI 5115);</i> b) <i>changement de la présentation du guide, pour la mise en conformité à la procédure de maîtrise des documents PROC-ORG-1500</i>	23 DEC. 2022 23 DEC. 2022 23 DEC. 2022

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

LISTE DE DIFFUSION

Code	Direction/Sous-Direction/Services	Support de diffusion	
		Papier	Numérique
ANAC			
DG	Directeur Général		X
DSSC	Direction de la Sécurité et du Suivi de la Conformité		X
DSNAA	Direction de la Sécurité de la Navigation Aérienne et des Aéroports		X
DTA	Direction du Transport Aérien	X	X
SDIDN	Sous-Direction de l'informatique et de la Documentation Numérique		X
FOURNISSEURS DE SERVICES DE NAVIGATION AERIENNE			
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar		X
RSC	Centre Secondaire de Sauvetage d'Abidjan		X
SODEXAM	Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique		X

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

LISTE DES DOCUMENTS DE REFERENCE

Numéro	Titre du document
01	RACI 5005 relatif aux services de la circulation aérienne
02	RACI 5004 relatif aux Télécommunications Aéronautiques -volume 1 : Aides radio à la navigation aérienne
03	Doc 8071 - Manuel sur la vérification des aides radio a la navigation, Volume I.7
04	<i>Doc 8168), Volume II, III^e Partie, Appendice au Chapitre 31.</i>
05	Circulaire 120 Methodology for the Derivation of Separation Minima Applied to the Spacing between Parallel Tracks in ATS Route Structures


 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

TABLE DES MATIERES

PAGE DE VALIDATION.....	i
LISTE DES PAGES EFFECTIVES	ii
INSCRIPTION DES AMENDEMENTS ET RECTIFICATIFS.....	iv
TABLEAU DES AMENDEMENTS	v
TABLEAU DES RECTIFICATIFS.....	vi
LISTE DE DIFFUSION	vii
LISTE DES DOCUMENTS DE REFERENCE.....	viii
TABLE DES MATIERES	ix
ABREVIATIONS ET SIGLES	x
CHAPITRE 1 INTRODUCTION	1-1
CHAPITRE 2 DETERMINATION DES PERFORMANCES DU SYSTEME VOR.....	2-1
CHAPITRE 3 : DETERMINATION DE L'ESPACE AERIEN PROTEGE LE LONG DES ROUTES DEFINIES PAR VOR.....	3-1
CHAPITRE 4 : ESPACEMENT DES ROUTES PARALLELES DEFINIES PAR VOR	4-1
CHAPITRE 5 : ESPACEMENT DES ROUTES ADJACENTES NON PARALLELES DEFINIES PAR VOR 5- 1	
CHAPITRE 6 : POINTS DE TRANSITION POUR LES VOR.....	6-1
CHAPITRE 7 : CALCUL DU RAYON DE VIRAGE.....	7-1



Autorité Nationale de l'Aviation
Civile de Côte d'Ivoire

Guide relatif aux éléments concernant une méthode
d'établissement des routes ATS définies par VOR


« GUID ANS 5115 »

Edition 2
Date : 30/08/2022
Amendement 1
Date : 30/08/2022

ABREVIATIONS ET SIGLES

Acronymes	Définition
ATS	Services de la Circulation Aérienne (Air Traffic Services)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
PANS/OPS	Procédures pour les Services de Navigation Aérienne/ Exploitation Technique des aéronefs
RNP	Qualité de Navigation Requise
VOR	VHF Omnidirectionel Range



 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

CHAPITRE 1 INTRODUCTION


1.1 Les éléments indicatifs du présent guide résultent de vastes études qui ont été réalisées en Europe en 1972 et aux États-Unis en 1978 et qui étaient en accord général.

Note. — Des détails sur les études en Europe figurent dans la Circulaire 120 — Méthode de détermination des minimums de séparation appliqués à l'espacement entre tronçons parallèles dans des structures de routes ATS.

1.2 Lorsqu'on applique les éléments indicatifs des sections 3 et 4, il faut considérer que les données sur lesquelles ils sont fondés sont généralement représentatives de la navigation au moyen du VOR qui satisfait à toutes les spécifications du Doc 8071 — Manuel sur la vérification des aides radio à la navigation, Volume I. Tous facteurs complémentaires tels que ceux dus à des besoins d'exploitation particuliers, à la fréquence des passages d'aéronefs ou aux informations disponibles quant aux performances réelles de maintien de la route à l'intérieur d'un secteur donné de l'espace aérien devraient être pris en considération.

1.3 Il y a lieu de considérer également des hypothèses sur lesquelles se base le paragraphe 4.2 et de ne pas oublier que les valeurs indiquées en 4.1 traduisent le souci de sécurité dont s'inspire la manière d'aborder la question. Avant d'appliquer ces valeurs, il faudrait donc tenir compte de l'expérience pratique éventuellement acquise dans l'espace aérien en question, ainsi que de la possibilité d'améliorer les performances globales de navigation des aéronefs.

1.4 L'OACI est tenue au courant des résultats de l'application de ces éléments indicatifs.


 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

CHAPITRE 2 : DETERMINATION DES PERFORMANCES DU SYSTEME VOR

Les valeurs susceptibles d'être associées à chacun des facteurs qui constituent le système VOR global sont extrêmement variables et les méthodes dont on dispose actuellement pour mesurer tous les effets individuels avec la précision voulue sont limitées ; ces considérations ont amené à conclure que l'évaluation de l'erreur du système global fournit une méthode plus réaliste pour déterminer les performances du système VOR.

Les éléments des sections 3 et 4 ne devraient être appliqués qu'après étude de la Circulaire 120, surtout en ce qui concerne les conditions d'environnement.

Note. — Des éléments indicatifs sur la précision globale du système VOR figurent également dans le Supplément C du RACI 5004, Volume I.

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

CHAPITRE 3 : DETERMINATION DE L'ESPACE AERIEN PROTEGE LE LONG DES ROUTES DEFINIES PAR VOR

Note 1. — Les éléments de la présente section n'ont pas été obtenus par la méthode du risque de collision/niveau de sécurité visé.

Note 2. — Le mot « confinement », utilisé dans la présente section, sert à indiquer que l'espace aérien protégé contiendra le trafic pendant 95 % du temps de vol total (c'est-à-dire accumulé pour tous les aéronefs) pendant lequel la circulation a lieu sur la route considérée. Lorsqu'un niveau de confinement de 95 % est assuré, il est implicite que, pendant 5 % du temps total de vol, le trafic se trouvera à l'extérieur de l'espace aérien protégé. Il n'est pas possible de quantifier la distance maximale dont ce trafic risque de s'éloigner au-delà de l'espace aérien protégé.

- 3.1 Les éléments Indicatifs ci-après sont applicables aux routes définies par VOR sur lesquelles le radar n'est pas utilisé pour aider les aéronefs à rester à l'intérieur de l'espace aérien protégé. Toutefois, lorsque les écarts latéraux des aéronefs sont contrôlés par surveillance radar, la taille de l'espace aérien protégé nécessaire peut être réduite, comme l'indique l'expérience pratique acquise dans l'espace aérien considéré.
- 3.2 Au minimum, la protection contre l'activité dans l'espace aérien contigu aux routes devrait offrir un confinement de 95 %.
- 3.3 Les travaux décrits dans la Circulaire 120 ont montré que les performances d'un système VOR, dans l'hypothèse de la probabilité d'un confinement de 95 % exigeraient que l'espace aérien protégé autour de l'axe de la route ait les limites ci-dessous si l'on veut tenir compte des écarts possibles :
- routes VOR où les VOR sont au plus distants de 93 km (50 NM) :
±7,4 km (4 NM) ;
 - routes VOR avec une distance entre VOR allant jusqu'à 278 km (150 NM) :
±7,4 km (4 NM) jusqu'à 46 km (25 NM) du VOR, l'espace aérien protégé s'élargissant ensuite progressivement pour atteindre ±11,1 km (6 NM) à 139 km (75 NM) du VOR.

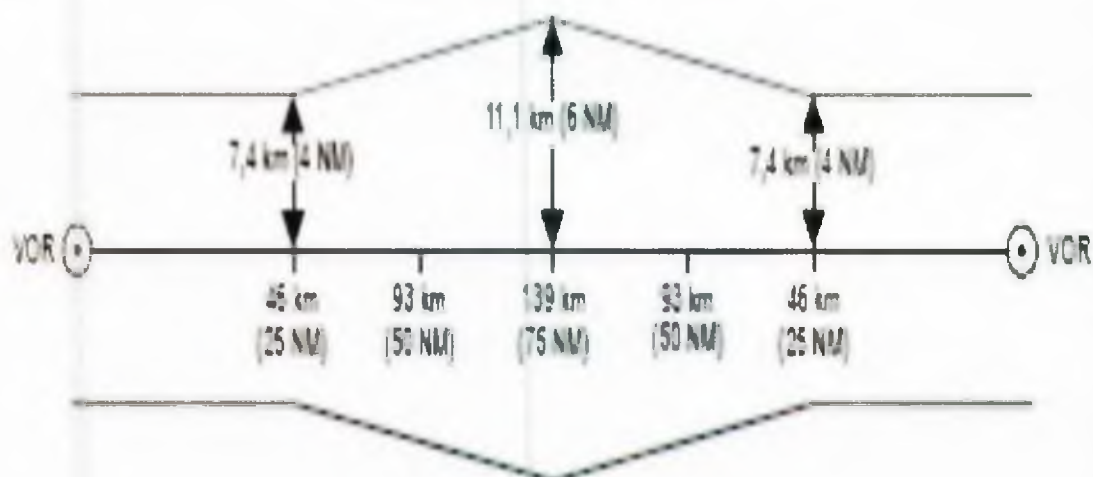


Figure A-1

3.4 Si l'autorité compétente des services de la circulation aérienne estime qu'il est nécessaire d'assurer une meilleure protection, par exemple en raison de la proximité de zones interdites, réglementées ou dangereuses, de trajectoires de montée ou de descente réservées aux aéronefs militaires, etc., elle pourra décider qu'un niveau plus élevé de confinement devrait être assuré. Les valeurs ci-après devraient être utilisées pour délimiter l'espace aérien protégé :

- pour les tronçons de 93 km (50 NM) ou moins entre VOR : utiliser les valeurs de la ligne A du tableau ci-après ;
- pour les tronçons de plus de 93 km (50 NM) et de moins de 278 km (150 NM) entre VOR : utiliser les valeurs de la ligne A du tableau jusqu'à 46 km (25 NM) puis élargir progressivement la zone jusqu'aux valeurs données à la ligne B à la distance de 139 km (75 NM) du VOR.

	<i>Pourcentage de confinement</i>					
	95	96	97	98	99	99,5
A (km)	±7,4	±7,4	±8,3	±9,3	±10,2	±11,1
(NM)	±4,0	±4,0	±4,5	±5,0	±5,5	±6,0
B (km)	±11,1	±11,1	±12,0	±12,0	±13,0	±15,7
(NM)	±6,0	±6,0	±6,5	±6,5	±7,0	±8,5

Par exemple, la zone protégée pour une route de 222 km (120 NM) entre deux VOR, pour laquelle un confinement de 99,5 % est requis devrait avoir les dimensions suivantes :

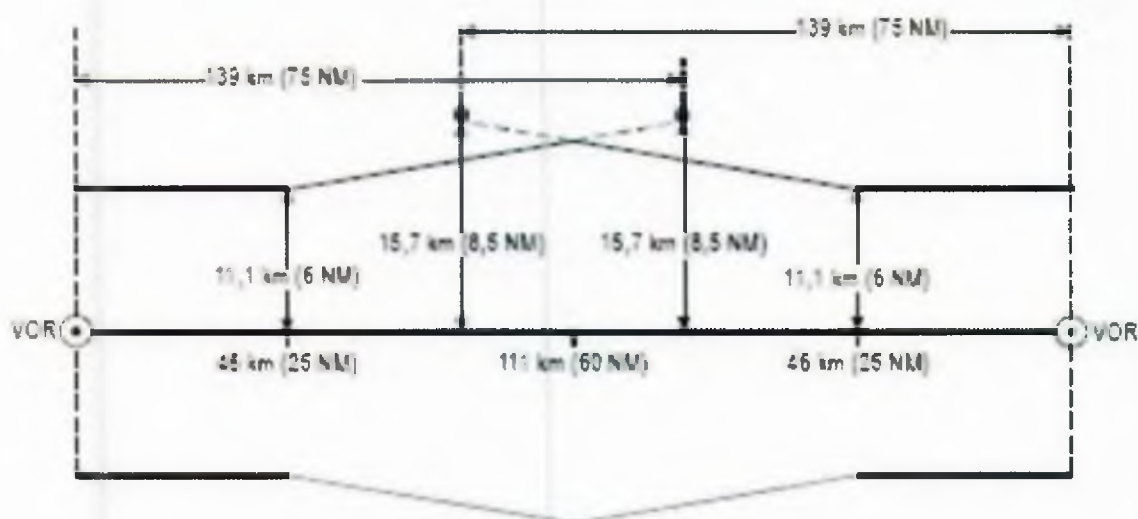


Figure A-2

- 3.5 Si deux tronçons d'une route ATS définie par un VOR se coupent sous un angle supérieur à 25°, un espace aérien protégé supplémentaire devrait être fourni à l'extérieur du virage et aussi du côté intérieur du virage selon les besoins. Cet espace supplémentaire servira de tampon pour le déplacement latéral accru des aéronefs, que l'on constate dans la pratique lors des changements de direction de plus de 25°. L'étendue de l'espace aérien supplémentaire varie selon l'angle d'intersection : plus l'angle est grand, plus l'espace supplémentaire protégé doit être étendu. Des éléments indicatifs sont donnés au sujet de l'espace aérien

3-3



angle de 60° à l'intersection de deux radiales VOR, au-delà du point où l'espace protégé doit s'élargir conformément aux critères de 3.3 et à la Figure A-1.

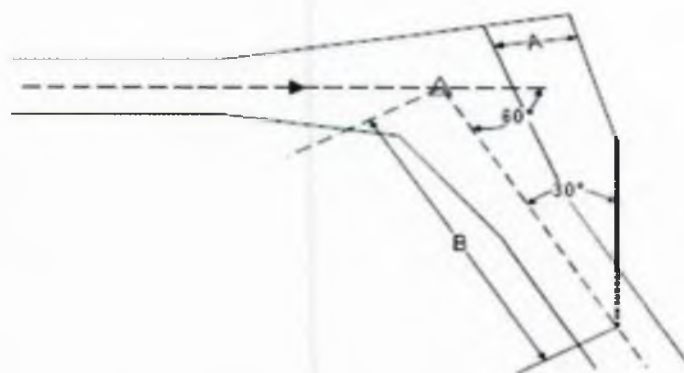


Figure A-4

3.10 Le tableau ci-après donne les distances à utiliser pour délimiter un espace aérien protégé supplémentaire, au niveau 450 et au-dessous, dans le cas de tronçons de route qui se coupent à un VOR ou à l'intersection de deux radiales VOR, lorsque cette intersection ne se trouve pas à plus de 139 km (75 NM) de chacun des VOR.

Note. — Voir les Figures A-3 et A-4.

Angle d'intersection	30°	45°	60°	75°	90°
<i>VOR</i>					
*Distance « A » (km)	5	9	13	12	21
(NM)	3	5	7	9	11
*Distance « B » (km)	46	62	73	86	92
(NM)	25	34	40	46	50
<i>Intersection</i>					
*Distance « A » (km)	7	11	17	23	29
(NM)	4	6	9	13	16
*Distance « B » (km)	66	76	88	103	111
(NM)	36	41	48	56	60

* Les distances sont arrondies au kilomètre/mille marin entier le plus proche.

Note.- Pour plus de détails sur le comportement des aéronefs en virage, voir la circulaire OACI 120, 4.4.



3.11 La Figure A-5 illustre une méthode à utiliser pour construire l'espace aérien protégé supplémentaire nécessaire du côté intérieur du virage pour les virages de 90° maximum :

Prendre sur l'axe de la voie aérienne un point situé en amont du point de virage nominal, à une distance égale au rayon de virage plus la tolérance longitudinale.

Tracer la normale en ce point à l'axe, jusqu'à la limite de la voie aérienne côté intérieur du virage.

À partir du point d'intersection de cette normale avec la limite intérieure de la voie aérienne, tracer une droite qui coupe l'axe de la voie aérienne au-delà du virage sous un angle égal à la moitié de l'angle de virage.

Le triangle ainsi obtenu du côté intérieur du virage représente l'espace aérien supplémentaire qui devrait être protégé pour le changement de direction. Pour tout virage de 90° maximum, cet espace aérien supplémentaire servira aux aéronefs qui s'apprêtent à négocier le virage dans l'un ou l'autre sens.

Note 1. — Les critères de calcul de la tolérance d'écart longitudinal figurent dans les PANS-OPS (Doc 8168), Volume II, III^e Partie, Appendice au Chapitre 31.

Note 2. — La section 7 donne des indications sur le calcul du rayon de virage.

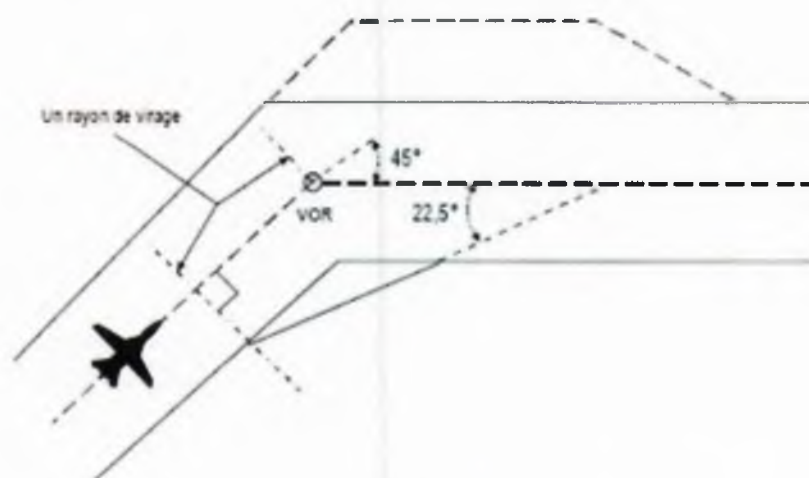



Figure A-5

3.12 Pour les virages prévus à des intersections VOR, on peut appliquer les principes



 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

de construction d'espace aérien supplémentaire du côté intérieur d'un virage qui sont exposés en 3.11. Selon la distance de l'intersection aux deux VOR ou à l'un d'eux, il peut y avoir évasement des voies aériennes ou de l'une d'elles à l'intersection. Selon la situation, l'espace aérien supplémentaire peut se trouver du côté intérieur, partiellement à l'intérieur, ou en dehors des limites de confinement de 95 %. Si la route est utilisée dans les deux sens, la construction devrait se faire entièrement séparément pour chaque sens.

3.13 On ne dispose pas encore de mesures pour les routes de plus de 278 km (150 NM) entre VOR. Pour déterminer l'espace aérien protégé au-delà de 139 km (75 NM) à partir du VOR, l'utilisation d'une valeur angulaire de l'ordre de 5° représentant les performances probables du système semblerait satisfaisante. La figure ci-après illustre cette application :

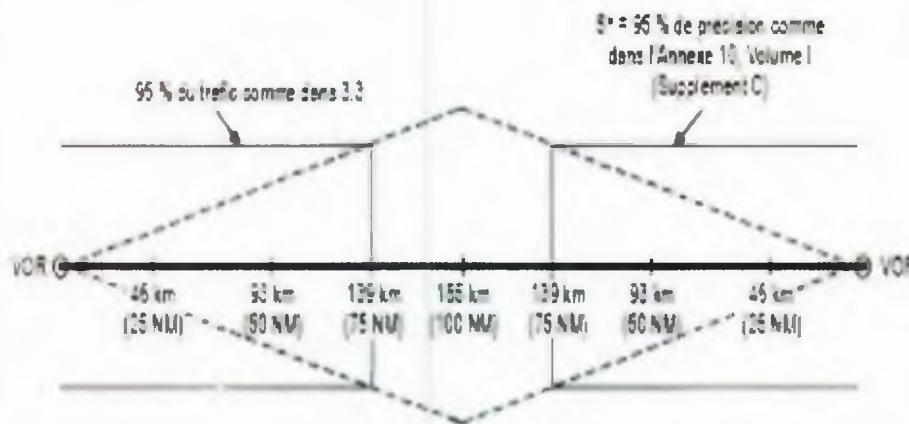



Figure A-6

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

CHAPITRE 4 : ESPACEMENT DES ROUTES PARALLELES DEFINIES PAR VOR

Note. — Les éléments de la présente section ont été élaborés sur la base de mesures obtenues par la méthode du risque de collision/niveau de sécurité visé.

4.1 Le calcul du risque de collision, effectué sur la base des données obtenues lors de l'étude européenne mentionnée en 1.1 indique que, pour des distances de 278 km (150 NM) ou moins entre VOR, la distance entre les axes de routes (S dans la Figure A-7) dans le type d'environnement étudié devrait normalement être au minimum de :

- a) 33,3 km (18 NM) pour les routes parallèles sur lesquelles les aéronefs volent en sens opposés ; et
- b) 30,6 km (16,5 NM) pour les routes parallèles sur lesquelles les aéronefs volent dans le même sens.

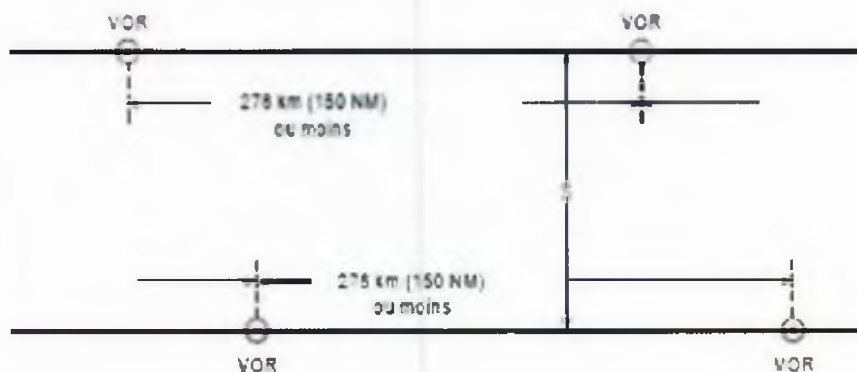



Figure A-7

Note. — Deux tronçons de route sont considérés comme parallèles dans les conditions suivantes :

- leur orientation est à peu près identique ; en d'autres termes, elles font entre elles un angle qui ne dépasse pas 10° ;
- ils ne se coupent pas ; en d'autres termes, il faut qu'une autre forme de

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

séparation existe à une distance déterminée de l'intersection ;


— la circulation sur chacune des routes est indépendante de la circulation sur l'autre route ; en d'autres termes, elle n'exige pas d'imposer des restrictions sur l'autre route.

4.2 Cet espacement entre routes parallèles suppose :

- a) que les aéronefs se trouvent soit en montée ou en descente, soit en palier aux mêmes niveaux du vol sur les deux routes ;
- b) que la densité de la circulation est comprise entre 25 000 et 50 000 vols par période de pointe de deux mois ;
- c) que les émissions VOR sont régulièrement contrôlées en vol conformément au Doc 8071 — Manuel sur la vérification des aides radio à la navigation, Volume I — et qu'on a constaté qu'elles sont satisfaisantes, eu égard aux procédures décrites dans ce document, aux fins de la navigation sur les routes ainsi définies ; et
- d) qu'il n'y a pas d'assistance ou contrôle radar en temps réel des écarts latéraux.

4.3 Des travaux préliminaires indiquent que, dans les circonstances décrites aux alinéas a) à c) ci-dessous, il est éventuellement possible de réduire la distance minimale entre routes. Cependant, les valeurs données n'ont pas été calculées avec précision et, dans chaque cas, une étude détaillée des circonstances particulières est indispensable :

- a) si des niveaux de vol différents sont assignés aux aéronefs qui volent sur des routes adjacentes, la distance entre les routes peut être réduite ; l'ampleur de la réduction sera fonction de la séparation verticale entre aéronefs sur les routes adjacentes et du pourcentage de la circulation en montée et en descente, mais il est peu probable qu'elle dépasse 5,6 km (3 NM) ;
- b) si les caractéristiques de la circulation diffèrent de façon significative de celles qui figurent dans la Circulaire 120, il faudra peut-être modifier les minimums indiqués en 4.1. Par exemple, pour des densités de circulation de l'ordre de 10 000 vols par période de pointe de deux mois, une réduction de 900 à 1 850 m (0,5 à 1,0 NM) peut être possible ;

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------


c) les emplacements relatifs des VOR qui définissent les deux routes et les distances entre les VOR auront un effet sur l'espacement, mais cet effet n'a pas encore été chiffré.

4.4 L'application d'une assistance et d'un contrôle radar des écarts latéraux des aéronefs peut avoir une incidence importante sur la distance minimale admissible entre les routes. Il ressort d'études des incidences de l'assistance radar :

- que la mise au point d'un modèle mathématique pleinement satisfaisant exigera d'autres travaux ;
- que toute réduction de la séparation est étroitement liée :
- à la circulation (volume, caractéristiques) ;
- à la couverture et au traitement radar, ainsi qu'à l'existence d'une alarme automatique ;
- à la continuité de l'assistance radar ;
- à la charge de travail dans les différents secteurs ;
- à la qualité de la radiotéléphonie.


D'après ces études, et compte tenu de l'expérience acquise au fil des ans par certains États ayant des réseaux de routes parallèles où le contrôle radar est continu, on peut s'attendre qu'une réduction de nature à ramener la distance à quelque 15 à 18,5 km (8 à 10 NM), mais très probablement pas à moins de 13 km (7 NM), soit possible pour autant qu'elle n'augmente pas sensiblement la charge de travail d'assistance radar. L'utilisation réelle de ces réseaux avec un espacement latéral réduit montre :

- qu'il est très important de définir et de promulguer des points de transition (voir également la section 6) ;
- que les grands changements de cap sont à éviter si possible ;
- que, s'il n'est pas possible d'éviter les grands changements de cap, les profils de virage nécessaires devraient être définis pour les virages de plus de 20°.

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

Même si la probabilité de défaillance radar totale est très faible, il faudrait envisager des procédures applicables en pareil cas.



 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

CHAPITRE 5 : ESPACEMENT DES ROUTES ADJACENTES NON PARALLELES DEFINIES PAR VOR

Note 1. — Les éléments indicatifs de la présente section sont applicables au cas des routes adjacentes, définies par VOR, qui ne se coupent pas et font entre elles un angle de plus de 10°.

Note 2. — Les éléments de la présente section n'ont pas été obtenus par la méthode du risque de collision/niveau de sécurité visé.

- 5.1 À son stade actuel de développement, la méthode du risque de collision/niveau de sécurité visé n'est pas pleinement satisfaisante pour les routes adjacentes définies par VOR qui ne se coupent pas et qui ne sont pas parallèles. Il convient donc dans ce cas d'utiliser la méthode de la section 3.
- 5.2 L'espace aérien protégé entre de telles routes ne devrait pas être moindre que celui qui est indiqué au tableau du paragraphe 3.4 pour assurer, sans chevauchement, un confinement de 99,5 % (voir l'exemple de la Figure A-8).
- 5.3 Lorsque l'écart angulaire entre les tronçons de route dépasse 25°, il convient de prévoir un espace aérien protégé supplémentaire comme il est indiqué en 3.5 à 3.10.

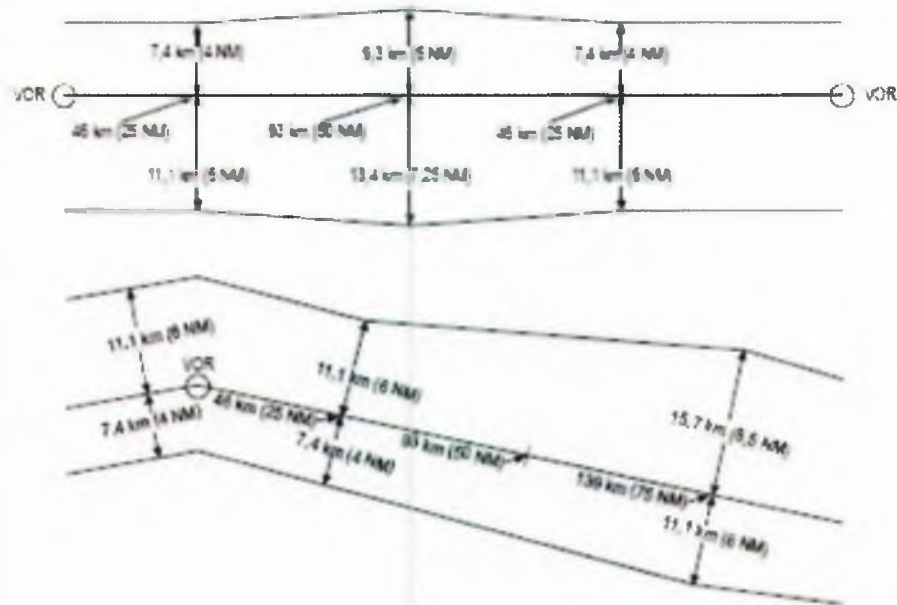




Figure A-8

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

CHAPITRE 6 : POINTS DE TRANSITION POUR LES VOR

- 6.1 Quand l'établissement de points de transition d'un VOR à un autre est envisagé comme principal moyen de guidage sur des routes ATS définies par VOR, les États devraient tenir compte des points suivants :
- a) les points de transition devraient être déterminés sur la base des performances des stations VOR en cause, et notamment de l'évaluation des critères de protection contre les interférences. Ce processus devrait se faire par des contrôles en vol (voir Doc 8071, Volume I, 2e Partie) ;
 - b) lorsque la protection des fréquences est critique, l'inspection en vol devrait être effectuée aux altitudes les plus élevées jusqu'auxquelles l'installation est protégée.
- 6.2 Aucune des dispositions de 6.1 ne doit être interprétée comme limitant la distance jusqu'à laquelle sont utilisées en pratique les installations VOR qui répondent aux spécifications de 3.3 de l'Annexe 10, Volume I.

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------


CHAPITRE 7 : CALCUL DU RAYON DE VIRAGE

- 7.1 Les rayons de virage indiqués ci-dessous ainsi que la méthode utilisée pour leur calcul sont applicables aux aéronefs dont le rayon de virage est constant. Les éléments en question s'inspirent des critères de performance de virage établis pour les routes ATS RNP 1, et peuvent être utilisés pour la construction de l'espace aérien protégé supplémentaire nécessaire à l'intérieur du virage ainsi que pour les routes ATS autres que celles qui sont définies par VOR.
- 7.2 Les performances en virage sont tributaires de deux paramètres : la vitesse-sol et l'angle d'inclinaison latérale. Sous l'effet de la composante vent, qui varie avec le changement de cap, la vitesse-sol et, partant, l'angle d'inclinaison évolueront pendant un virage à rayon constant. Cependant, pour les virages ne dépassant pas 90° environ et pour les vitesses considérées ci-dessous, on peut utiliser la formule ci-après pour calculer le rayon de virage constant réalisable, dans laquelle la vitesse-sol est la somme de la vitesse vraie et de la vitesse vent :

$$\text{Rayon de virage} = \text{Vitesse-sol}^2 / [\text{constante } g \times \text{tg} (\text{angle d'inclinaison})]$$

- 7.3 Plus la vitesse-sol sera élevée, plus l'angle d'inclinaison requis sera grand. Pour que le rayon de virage soit représentatif de toutes les conditions prévisibles, il faut envisager les paramètres extrêmes. Une vitesse vraie de 1 020 km/h (550 kt) est considérée comme la vitesse la plus importante rencontrée aux niveaux supérieurs. Si l'on combine cette valeur avec des vitesses vent maximales de 370 km/h (200 kt) aux niveaux de vol moyens et supérieurs (valeurs 99,5 % sur la base des données météorologiques), il faudrait envisager une vitesse-sol maximale de 1 400 km/h (750 kt). L'angle d'inclinaison maximale varie, dans une large mesure, avec chaque aéronef. Les aéronefs à forte charge alaire opérant à leur niveau de vol maximal ou presque supportent très mal les angles extrêmes. La plupart des aéronefs de transport sont homologués pour voler à une vitesse minimale égale à 1,3 fois leur vitesse de décrochage dans toute configuration donnée.

Étant donné que la vitesse de décrochage augmente avec tg (angle d'inclinaison), bon nombre d'exploitants essaient de ne pas opérer en croisière à moins de 1,4 fois la vitesse de décrochage à titre de protection contre les rafales ou la turbulence. Pour la même raison, bon nombre d'aéronefs de transport volent à des angles d'inclinaison maximaux réduits en conditions de croisière. On peut donc

 <p>Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire</p>	<p>Guide relatif aux éléments concernant une méthode d'établissement des routes ATS définies par VOR</p> <p>« GUID ANS 5115 »</p>	<p>Edition 2 Date : 30/08/2022 Amendement 1 Date : 30/08/2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

supposer que l'angle d'inclinaison maximal pouvant être toléré par tous les types d'aéronefs est de l'ordre de 20°.

7.4 Par calcul, le rayon de virage d'un aéronef volant à une vitesse-sol de 1 400 km/h (750 kt) avec un angle d'inclinaison latérale de 20°, est de 22,51 NM (41,69 km). Pour la facilité, ce chiffre a été ramené à 22,5 NM (41,6 km). Si l'on applique la même logique à l'espace inférieur, on considère que jusqu'au niveau de vol 200 (6 100 m), les valeurs maximales rencontrées sont une vitesse vraie de 740 km/h (400 kt), avec un vent arrière de 370 km/h (200 kt). Si l'on conserve l'angle d'inclinaison maximale de 20°, et que l'on applique la même formule, le virage serait défini suivant un rayon de 14,45 NM (26,76 km). Pour la facilité, ce chiffre a été arrondi à 15 NM (27,8 km).

7.5 Compte tenu de ce qui précède, la démarcation la plus logique entre les deux conditions de vitesse-sol se situe entre le niveau de vol 190 (5 800 m) et le niveau de vol 200 (6 100 m). Afin d'englober les divers algorithmes de prévision de virage utilisés dans les systèmes de gestion de vol (FMS) actuels dans toutes les conditions prévisibles, le rayon de virage devrait être défini comme étant égal à 22,5 NM (41,6 km) à partir du niveau de vol 200, et égal à 15 NM (27,8 km) jusqu'au niveau de vol 190.

—FIN—