



AACGB

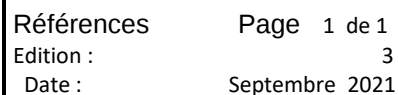
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE-BISSAU

**RÈGLEMENTS TECHNIQUE AÉRONAUTIQUES
DE LA GUINÉE-BISSAU**

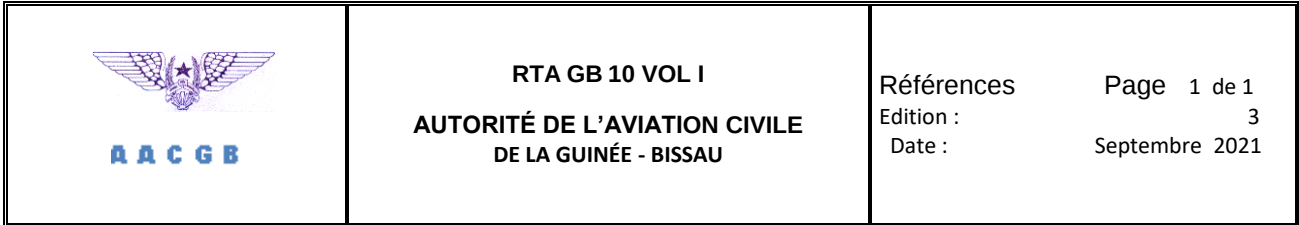
**RTA GB – 10
Volume I**

*RELATIF AUX TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES
AIDES RADIO A LA NAVIGATION*

**ÉDITION 3
Septembre 2021**



	FONCTION	NOMS ET PRENOMS	VISA / DATE
REDACTION	DINA	Makoum da Silva Constantino S. Vaz	 08/09/2021
VERIFICATION	Cabinet Juridique		 12/09/2021
VALIDATION OPERATIONNELLE	Comité Technique	Makoum da Silva	
APPROBATION	Président de l'A.A.C.G.B	Carmino Camará	 24/09/2021

[illegible]

 AACGB	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE - BISSAU	Références Edition : Date :	Page 1 de 1 3 Septembre 2021
---	---	--	---

LISTE DES REFERENCES

1. Règlement technique aéronautique de la Guinée-Bissau n°10 (RTA GB 10), Volume I, première édition, Juin 2016 (Amendement 2) ;
2. Annexe 10, Volume I, deuxième édition, Novembre 2019, (Amendement 92).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 1 Edition Date Page 2 de 3 3 Septembre 2021
---	---	---

Dans le présent volume du RTA GB 10, les termes suivants ont la signification indiquée ci-après :

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

Altitude-pressure. Pression atmosphérique exprimée sous forme de l'altitude correspondante en atmosphère type.

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.

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

Largeur de bande d'acceptation effective. Plage de fréquences de part et d'autre de la fréquence assignée pour laquelle la réception est assurée compte tenu de toutes les tolérances de récepteur.

Navigation de surface (RNAV). Méthode de navigation permettant le vol sur n'importe quelle trajectoire voulue dans les limites de la couverture d'aides de navigation basées au sol ou dans l'espace, ou dans les limites des possibilités d'une aide autonome, ou grâce à une combinaison de ces moyens.

Note.— La navigation de surface englobe la navigation fondée sur les performances ainsi que d'autres opérations qui ne répondent pas à la définition de la navigation fondée sur les performances.

Navigation fondée sur les performances (PBN). Navigation de surface fondée sur des exigences en matière de performances que doivent respecter des aéronefs volant sur une route ATS, selon une procédure d'approche aux instruments ou dans un espace aérien désigné.

Note.— Les exigences en matière de performances sont exprimées dans des spécifications de navigation (spécification RNAV, spécification RNP) sous forme de conditions de précision, d'intégrité, de continuité, de disponibilité et de fonctionnalité à respecter pour le vol envisagé, dans le cadre d'un concept particulier d'espace aérien.

Point d'atterrissage. Point d'intersection de la piste et de la trajectoire de descente nominale.

Note.— Le point d'atterrissage, ainsi qu'il est défini ci-dessus, n'est qu'un point de référence et ne correspond pas nécessairement au point où l'aéronef touchera effectivement la piste.

Principes des facteurs humains. Principes qui s'appliquent à la conception, à la certification, à la formation, aux opérations et à la maintenance et qui visent à assurer la sécurité de l'interface entre l'être humain et les autres composantes des systèmes par une prise en compte appropriée des performances humaines.

Puissance moyenne (d'un émetteur radio). Puissance moyenne fournie à la ligne de transmission de l'antenne par un émetteur pendant un intervalle de temps suffisamment long par rapport à la période de la plus basse fréquence existant dans la modulation en fonctionnement normal.

Note.— On choisira normalement un intervalle de temps de 1/10 de seconde pendant lequel la puissance moyenne est la plus grande.

Radioborne en éventail. Type de radiophare émettant un faisceau d'ondes vertical en éventail.

Radioborne Z. Type de radiophare émettant un faisceau d'ondes vertical en forme de cône.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 1 Edition Date Page 3 de 3 3 Septembre 2021
---	--	--

Réjection effective de canal adjacent. Réjection obtenue à la fréquence de canal adjacent appropriée compte tenu de toutes les tolérances applicables de récepteur.

Service de radionavigation. Service fournissant des informations de guidage ou des données de position au moyen d'une ou de plusieurs aides radio à la navigation pour assurer l'efficacité et la sécurité de l'exploitation des aéronefs.

Service de radionavigation essentiel. Service de radionavigation dont la perturbation a des incidences importantes sur les opérations dans l'espace aérien ou à l'aérodrome touchés par la perturbation.

Spécification de navigation. Ensemble de conditions à remplir par un aéronef et un équipage de conduite pour l'exécution de vols en navigation fondée sur les performances dans un espace aérien défini. Il y a deux types de spécification de navigation :

Spécification RNAV (navigation de surface). Spécification de navigation fondée sur la navigation de surface qui ne prévoit pas une obligation de surveillance et d'alerte en ce qui concerne les performances et qui est désignée par le préfixe RNAV (p. ex. RNAV 5, RNAV 1).

Spécification RNP (qualité de navigation requise). Spécification de navigation fondée sur la navigation de surface qui prévoit une obligation de surveillance et d'alerte en ce qui concerne les performances et qui est désignée par le préfixe RNP (p. ex. RNP 4, RNP APCH).

Note 1.— Le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613) de l'OACI, Volume II, contient des éléments indicatifs détaillés sur les spécifications de navigation.

Note 2.— Le terme RNP, défini précédemment comme étant l'« expression de la performance de navigation qui est nécessaire pour évoluer à l'intérieur d'un espace aérien défini », a été supprimé du présent RTA GB, le concept de RNP ayant été dépassé par le concept de PBN. Dans le présent RTA GB, il est désormais utilisé uniquement dans le contexte des spécifications de navigation qui prévoient une obligation de surveillance et d'alerte en ce qui concerne les performances. P. ex. la RNP 4 désigne des exigences applicables à un aéronef et un vol, notamment une performance de navigation latérale de 4 NM et une obligation de surveillance et d'alerte à bord en ce qui concerne les performances, exigences qui sont décrites en détail dans le Doc 9613 de l'OACI.

Volume de service protégé. Partie de la zone de couverture d'une installation où celle-ci assure un service particulier conformément aux spécifications pertinentes du RTA GB 10 et à l'intérieur de laquelle sa fréquence est protégée.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 2 Page 1 de 3 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

CHAPITRE 2. DISPOSITIONS GENERALES RELATIVES AUX AIDES RADIO A LA NAVIGATION

2.1 Aides radio à la navigation normalisées

2.1.1 Les aides radio à la navigation normalisées sont :

- a) l'ILS (système d'atterrissage aux instruments) conforme aux spécifications du Chapitre 3, § 3.1 du présent RTA GB ;
- b) le GNSS (système mondial de navigation par satellite) conforme aux spécifications du Chapitre 3, § 3.7 du présent RTA GB ;
- c) le VOR (radiophare omnidirectionnel VHF) conforme aux spécifications du Chapitre 3, § 3.3 du présent RTA GB ;
- d) le NDB (radiophare non directionnel) conforme aux spécifications du Chapitre 3, § 3.4 du présent RTA GB ;
- e) le DME/N (dispositif de mesure de distance) conforme aux spécifications du Chapitre 3, § 3.5 du présent RTA GB.

Note 1.— Comme le repérage visuel est essentiel pendant les dernières phases de l'approche et pendant l'atterrissage, l'installation d'une aide radio à la navigation ne supprime pas la nécessité d'aides visuelles d'approche et d'atterrissage par mauvaise visibilité.

Note 2.— Il est prévu que la mise en place et la mise en œuvre d'aides radio à la navigation pour l'approche et l'atterrissage de précision se fassent conformément à la stratégie qui figure dans le Supplément B. Il est prévu que la rationalisation des aides radio conventionnelles à la navigation et l'évolution vers la prise en charge de la navigation fondée sur les performances se dérouleront conformément à la stratégie qui figure dans le Supplément H.

Note 3.— Les catégories d'opérations d'approche et d'atterrissage de précision sont indiquées dans le RTA GB 06 (cf. Tableau de la Note 4 du Chapitre 1 ci-dessus).

Note 4.— Des indications sur les objectifs opérationnels associés aux différentes catégories de performances des installations ILS figurent dans le Supplément C , § 2.1 et 2.14.

2.1.2 Les différences concernant les aides radio à la navigation par rapport aux spécifications du Chapitre 3 du présent RTA GB doivent être signalées par les fournisseurs de services de navigation aérienne dans une publication d'information aéronautique (AIP).

2.1.3 [Non applicable]

2.1.4 *Spécifications relatives au GNSS*

2.1.4.1 Il est permis de mettre fin à un service par satellite GNSS assuré par un de ses éléments (Chapitre 3, § 3.7.2 du présent RTA GB) moyennant un préavis d'au moins six ans de la part du prestataire du service.

2.1.4.2 Lorsque des opérations fondées sur le GNSS sont approuvées par l'Autorité d'aviation civile, les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent enregistrer les données GNSS relatives à ces opérations.

Note 1.— Les données enregistrées peuvent appuyer les enquêtes sur les accidents et les incidents. Elles peuvent également appuyer des analyses périodiques visant à vérifier les paramètres de performance du GNSS définis dans les spécifications du présent RTA GB.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 2 Page 2 de 3 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

Note 2.— Des éléments indicatifs sur l'enregistrement des données du GNSS et sur l'évaluation de la performance du GNSS figurent dans le Supplément D, Sections 11 et 12.

2.1.4.3 Les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent conserver les enregistrements pendant une période d'au moins 14 jours. Les enregistrements intéressant des enquêtes sur des accidents ou incidents doivent être conservés plus longtemps, jusqu'à ce qu'il soit évident qu'ils ne sont plus nécessaires.

2.1.5 Radar d'approche de précision [Non applicable]

2.1.6 Lorsqu'une aide radio à la navigation est fournie pour l'approche et l'atterrissage de précision, elle doit être complétée, selon les besoins, par un ou plusieurs moyens de guidage qui, utilisés selon les procédures appropriées, assurent un guidage efficace jusqu'à la trajectoire de référence choisie et un couplage efficace (manuel ou automatique) avec celle-ci.

Note.— Les systèmes DME, GNSS, NDB et VOR ainsi que les systèmes de navigation embarqués ont été utilisés à cet effet.

2.2 Essais en vol et au sol

2.2.1 Les aides radio à la navigation de type conforme aux spécifications du Chapitre 3 doivent faire l'objet d'essais périodiques en vol et au sol par les fournisseurs de services de navigation aérienne.

Note.— Le Supplément C et le Manuel des procédures sur la vérification des aides radio à la navigation (Document PV-RTA GB 10) donnent des indications sur les essais en vol et au sol des installations spécifiées dans le présent RTA GB.

2.3 Communication de renseignements sur l'état opérationnel des services de radionavigation

2.3.1 Les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent faire en sorte que les tours de contrôle d'aérodrome et les organismes assurant le contrôle d'approche reçoivent en temps opportun, compte tenu du ou des services utilisés, des renseignements sur l'état opérationnel des services de radionavigation indispensables à l'approche, à l'atterrissage et au décollage sur l'aérodrome ou les aérodromes dont ils ont la charge.

Note.— Des éléments indicatifs sur l'application de cette norme pour les opérations basées sur la PBN s'appuyant sur le GNSS figurent dans le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613) de l'OACI.

2.4 Alimentation électrique des aides radio à la navigation et des installations de télécommunications

2.4.1 Les aides radio à la navigation et les éléments au sol des systèmes de télécommunications des types spécifiés dans le RTA GB 10 doivent être dotés par les fournisseurs de services de navigation aérienne d'une alimentation électrique convenable et de moyens d'assurer la continuité du service compatibles avec l'emploi du ou des services assurés.

Note — Le Supplément C, Section 8, contient des éléments indicatifs sur la commutation d'alimentation électrique.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 2 Page 2 de 3 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

2.5 Considérations relatives aux facteurs humains

2.5.1 Les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent s'assurer que la conception et la certification des aides radios à la navigation respectent les principes des facteurs humains.

Note.— On trouve des éléments indicatifs sur les principes des facteurs humains dans le Manuel d'instruction sur les facteurs humains (Doc 9683) et dans la Circulaire 249 (Facteurs humains. Etude n° 11 — Les facteurs humains dans les systèmes CNS/ATM) de l'OACI.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Page 1 de 71 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

CHAPITRE 3. SPECIFICATIONS DES AIDES RADIO A LA NAVIGATION

Note.— Le RTA GB 14, Volume I, Chapitre 8, contient des spécifications relatives à l'implantation et à la structure du matériel et des installations sur les aires opérationnelles et destinées à réduire au minimum le danger que ce matériel et ces installations pourraient présenter pour les aéronefs.

3.1 Spécifications du système ILS

3.1.1 Définitions

Alignement de descente ILS. Parmi les lieux des points, dans le plan vertical passant par l'axe de la piste, où la DDM est nulle, celui qui est le plus proche du plan horizontal.

Alignement de piste. Parmi les lieux des points, dans tout plan horizontal, où la DDM est nulle, celui qui est le plus proche de l'axe de la piste.

Angle de l'alignement de descente ILS. Angle entre l'horizontale et une ligne droite représentant l'alignement de descente ILS moyen.

Continuité du service ILS. Qualité liée à la rareté des interruptions du signal rayonné. Le niveau de continuité du service du radiophare d'alignement de piste ou du radiophare d'alignement de descente s'exprime par la probabilité que le rayonnement des signaux de guidage ne soit pas interrompu.

Demi-secteur d'alignement de descente ILS. Secteur, dans un plan vertical, contenant l'alignement de descente ILS limité par les lieux des points les plus proches de l'alignement de descente où la DDM est égale à 0,0875.

Demi-secteur d'alignement de piste. Secteur, dans tout plan horizontal, contenant l'alignement de piste, limité par les lieux des points les plus proches de l'alignement de piste où la DDM est égale à 0,0775.

Différence de modulation (DDM). Différence entre le taux de modulation du signal le plus fort et le taux de modulation du signal le plus faible.

Installations ILS de catégorie de performances I. Tout système ILS qui assure le guidage depuis la limite de couverture de l'ILS jusqu'au point où l'alignement de piste coupe l'alignement de descente ILS à une hauteur égale ou inférieure à 30 m (100 ft) au-dessus du plan horizontal passant par le seuil.

Note.— La limite inférieure est fixée à 30 m (100 ft) en dessous de la hauteur de décision (DH) minimale de catégorie I.

Installations ILS de catégorie de performances II. Tout système ILS qui assure le guidage depuis la limite de couverture de l'ILS jusqu'au point où l'alignement de piste coupe l'alignement de descente ILS à une hauteur égale ou inférieure à 15 m (50 ft) au-dessus du plan horizontal passant par le seuil.

Note.— La limite inférieure est fixée à 15 m (50 ft) en dessous de la hauteur de décision (DH) minimale de catégorie II.

Installations ILS de catégorie de performances III. Tout système ILS qui assure, au besoin avec l'aide d'un dispositif auxiliaire, le guidage depuis la limite de couverture de l'installation jusqu'à la surface de la piste et le long de cette surface.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Edition 3 Date Septembre 2021 Page 2 de 71
---	--	--

Intégrité de l'ILS. Qualité liée à la confiance que l'on peut avoir dans l'exactitude des renseignements fournis par l'installation. Le niveau d'intégrité du radiophare d'alignement de piste ou du radiophare d'alignement de descente s'exprime par la probabilité de ne pas rayonner de signaux de guidage erronés.

Point A de l'ILS. Point situé sur l'alignement de descente ILS dont la distance au seuil mesurée le long du prolongement de l'axe de piste, dans la direction d'approche, est de 7,5 km (4 NM).

Point B de l'ILS. Point situé sur l'alignement de descente ILS dont la distance au seuil mesurée le long du prolongement de l'axe de piste, dans la direction d'approche, est de 1 050 m (3 500 ft).

Point C de l'ILS. Point par lequel le prolongement vers le bas de la partie rectiligne de l'alignement nominal de descente ILS passe à une hauteur de 30 m (100 ft) au-dessus du plan horizontal contenant le seuil.

Point D de l'ILS. Point situé à 4 m (12 ft) au-dessus de l'axe de la piste et à 900 m (3 000 ft) du seuil dans la direction du radiophare d'alignement de piste.

Point E de l'ILS. Point situé à 4 m (12 ft) au-dessus de l'axe de la piste et à 600 m (2 000 ft) de l'extrémité d'arrêt de la piste dans la direction du seuil.

Note.— Voir la Figure C-1 du Supplément C.

Point de repère ILS (Point T). Point situé à une hauteur déterminée à la verticale de l'intersection de l'axe de la piste et du seuil, par lequel passe le prolongement rectiligne, vers le bas, de l'alignement de descente ILS.

Secteur d'alignement de descente ILS. Secteur, dans le plan vertical contenant l'alignement de descente ILS, limité par les lieux des points les plus proches de l'alignement de descente où la DDM est égale à 0,175.

Note.— Le secteur d'alignement de descente ILS est situé dans le plan vertical passant par l'axe de piste et il est divisé par l'alignement de descente émis en deux parties appelées respectivement secteur supérieur et secteur inférieur selon qu'il s'agit du secteur situé au-dessus ou au-dessous de l'alignement de descente.

Secteur d'alignement de piste. Secteur, dans un plan horizontal contenant l'alignement de piste, limité par les lieux des points les plus proches de l'alignement de piste où la DDM est égale à 0,155.

Secteur d'alignement de piste arrière. Secteur d'alignement de piste situé du côté du radiophare d'alignement de piste opposé à la piste.

Secteur d'alignement de piste avant. Secteur d'alignement de piste situé du même côté du radiophare d'alignement de piste que la piste.

Sensibilité d'écart angulaire. Rapport de la DDM mesurée à l'écart angulaire correspondant à partir de la ligne de référence appropriée.

Sensibilité d'écart (radioalignement de piste). Rapport de la DDM mesurée à l'écart latéral correspondant à partir de la ligne de référence appropriée.

Système d'alignement de descente à deux fréquences. Système d'alignement de descente ILS qui assure la couverture au moyen de deux diagrammes de rayonnement indépendants correspondant à des fréquences porteuses distinctes dans les limites du canal particulier de l'alignement de descente.

Système d'alignement de piste à deux fréquences. Système d'alignement de piste qui assure la couverture au moyen de deux diagrammes de rayonnement indépendants correspondant à des fréquences porteuses distinctes dans les limites du canal VHF particulier de l'alignement de piste.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Page 5 de 71 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

3.1.3 Radiophare d'alignement de piste VHF et dispositif de contrôle correspondant

Introduction.— Les spécifications de la présente section s'appliquent aussi bien aux radiophares d'alignement de piste ILS qui assurent un guidage effectif sur 360° d'azimut qu'à ceux qui n'assurent un tel guidage que sur une partie spécifiée de la couverture avant (voir le § 3.1.3.7.4). Lorsqu'un radiophare d'alignement de piste ILS assurant un guidage effectif sur un secteur limité seulement est installé, les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent installer des aides à la navigation en des endroits convenables et établir des procédures appropriées pour empêcher que toute indication équivoque donnée par le système ILS en dehors du secteur ne présente de l'importance du point de vue de l'exploitation.

3.1.3.1 Généralités

3.1.3.1.1 Le réseau d'antennes du radiophare d'alignement de piste doit produire un diagramme de rayonnement double, dû à une modulation en amplitude de 90 Hz et à une modulation en amplitude de 150 Hz. Le diagramme de rayonnement doit créer un secteur d'alignement de piste tel que l'une des deux modulations prédomine d'un côté de l'alignement et l'autre du côté opposé.

3.1.3.1.2 Pour un observateur se trouvant à l'entrée de la piste et faisant face au radiophare, le taux de modulation de la porteuse à 150 Hz doit prédominer à sa droite et le taux de modulation de la porteuse à 90 Hz doit prédominer à sa gauche.

3.1.3.1.3

Tous les angles horizontaux utilisés pour définir les diagrammes de rayonnement du radiophare doivent avoir comme sommet le centre du réseau d'antennes du radiophare qui émet les signaux utilisés dans le secteur d'alignement de piste avant.

3.1.3.2 Fréquence radio

3.1.3.2.1 Le radiophare d'alignement de piste doit fonctionner dans la bande 108 – 111,975 MHz. Les assignations de fréquences doivent se faire dans l'ordre selon le tableau du § 3.1.6.1. Lorsqu'une seule fréquence porteuse est utilisée, la tolérance de fréquence ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ %. Lorsque deux fréquences porteuses sont utilisées, la tolérance de fréquence ne doit pas dépasser 0,002 % et la bande nominale occupée par les porteuses doit être symétrique par rapport à la fréquence assignée. Toutes les tolérances étant appliquées, l'espacement de fréquences entre les porteuses doit être au moins égal à 5 kHz et au plus égal à 14 kHz.

3.1.3.2.2 L'émission du radiophare d'alignement de piste doit être polarisée horizontalement. La composante du rayonnement polarisée verticalement ne doit pas dépasser, sur l'alignement de piste, celle qui correspond à une erreur de DDM de 0,016 dans le cas d'un aéronef placé sur l'alignement de piste et incliné latéralement de 20° par rapport à l'horizontale.

3.1.3.2.2.1 Pour les radiophares d'alignement de piste des installations de catégorie de performances II, la composante du rayonnement polarisée verticalement ne doit pas dépasser, sur l'alignement de piste, celle qui correspond à une erreur de DDM de 0,008 dans le cas d'un aéronef placé sur l'alignement de piste et incliné latéralement de 20° par rapport à l'horizontale.

3.1.3.3 Couverture

Note.— Le § 2.1 et les Figures C-7A, C-7B, C-8A et C-8B du Supplément C donnent des éléments indicatifs sur la couverture du radiophare d'alignement de piste.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Page 6 de 71 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

3.1.3.3.1 Le radiophare d'alignement de piste doit émettre des signaux suffisants pour qu'une installation de bord typique d'un aéronef se dirigeant vers le radiophare puisse fonctionner de manière satisfaisante à l'intérieur des zones de couverture de l'alignement de piste et de l'alignement de descente. La zone de couverture de l'alignement de piste doit s'étendre du centre du système d'antennes d'alignement de piste jusqu'à :

46,3 km (25 NM) entre $\pm 10^\circ$ mesurés à partir de l'alignement de piste avant ;

31,5 km (17 NM) entre 10° et 35° mesurés à partir de l'alignement de piste avant ;

18,5 km (10 NM) en dehors de $\pm 35^\circ$ mesurés à partir de l'alignement de piste avant, si la couverture est assurée ;

toutefois, lorsque les caractères topographiques l'imposent ou que les besoins de l'exploitation le permettent, ces limites peuvent être ramenées à 33,3 km (18 NM) à l'intérieur du secteur de $\pm 10^\circ$ et à 18,5 km (10 NM) à l'intérieur du reste de la couverture lorsque d'autres moyens de navigation assurent une couverture suffisante à l'intérieur de l'aire d'approche intermédiaire. Les signaux du radiophare d'alignement de piste doivent pouvoir être reçus, aux distances spécifiées, à une hauteur égale ou supérieure à la plus grande des deux hauteurs suivantes : 600 m (2 000 ft) au-dessus de l'altitude du seuil ou 300 m (1 000 ft) au-dessus de l'obstacle le plus élevé à l'intérieur des aires d'approche intermédiaire et finale. Toutefois, lorsqu'il est nécessaire de protéger les performances de l'ILS, et si les conditions d'exploitation le permettent, la limite inférieure de couverture aux angles de plus de 15° mesurés à partir de l'alignement de piste avant doit être augmentée linéairement de sa hauteur à 15° jusqu'à une hauteur pouvant atteindre 1 350 m (4 500 ft) au-dessus de l'altitude du seuil à 35° , mesurés à partir de l'alignement de piste avant. Ces signaux doivent pouvoir être reçus aux distances spécifiées, jusqu'à une surface partant de l'antenne de l'alignement de piste et inclinée de 7° au-dessus de l'horizontale.

Note.— Lorsque des obstacles intermédiaires font saillie au-dessus de la surface inférieure, il est entendu qu'il n'est pas nécessaire d'assurer le guidage au-dessous de la limite inférieure de visibilité directe.

3.1.3.3.2 En tous les points du volume de couverture spécifié au § 3.1.3.3.1, sauf dans les cas spécifiés aux § 3.1.3.3.2.1 et 3.1.3.3.2.2, l'intensité de champ ne doit pas être inférieure à 40 $\mu\text{V/m}$ (-114 dBW/m^2).

Note.— Cette intensité de champ minimale est nécessaire pour permettre une utilisation opérationnelle satisfaisante des installations de radioalignement de piste ILS.

3.1.3.3.2.1 Dans le cas des radiophares d'alignement de piste des installations de catégorie de performances I, le champ minimal sur l'alignement de descente ILS et à l'intérieur du secteur d'alignement de piste, à partir de 18,5 km (10 NM) et jusqu'à 30 m (100 ft) de hauteur au-dessus du plan horizontal passant par le seuil, ne doit pas être inférieur à 90 $\mu\text{V/m}$ (-107 dBW/m^2) pour un aéronef se dirigeant vers le radiophare.

3.1.3.3.2.2 Dans le cas des radiophares d'alignement de piste des installations de catégorie de performances II, l'intensité de champ minimale sur l'alignement de descente ILS et à l'intérieur du secteur d'alignement de piste, doit au moins être égale à 100 $\mu\text{V/m}$ (-106 dBW/m^2) à une distance de 18,5 km (10 NM) et doit augmenter pour atteindre une valeur au moins égale à 200 $\mu\text{V/m}$ (-100 dBW/m^2) à une hauteur de 15 m (50 ft) au-dessus du plan horizontal passant par le seuil pour un aéronef se dirigeant vers le radiophare.

Note.1— Les intensités de champ indiquées au § 3.1.3.3.2.2 sont nécessaires pour assurer le rapport signal/bruit exigé pour obtenir une meilleure intégrité.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Page 7 de 71 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

3.1.3.3.3 L'intensité des signaux au-dessus de 7° devrait être ramenée à une valeur aussi faible que possible.

Note 1— Les dispositions des § 3.1.3.3.1 et 3.1.3.3.2.1, 3.1.3.3.2.2 sont fondées sur l'hypothèse que l'aéronef se dirige vers le radiophare.

Note 2.— Le § 2.2.2 du Supplément C fournit des éléments indicatifs sur les paramètres des récepteurs de bord importants du point de vue de la couverture des radiophares d'alignement de piste.

3.1.3.3.4 Lorsque la couverture est réalisée par un radiophare d'alignement de piste utilisant deux fréquences porteuses, l'une produisant un diagramme de rayonnement dans le secteur d'alignement avant et l'autre produisant un diagramme de rayonnement en dehors de ce secteur, le rapport des niveaux des signaux des deux porteuses dans l'espace, à l'intérieur du secteur d'alignement avant, jusqu'aux limites de couverture spécifiées au § 3.1.3.3.1, doit être au moins égal à 10 dB.

Note.— La note au § 3.1.3.11.2 et le § 2.7 du Supplément C donnent des éléments indicatifs sur les radiophares d'alignement de piste réalisant une couverture au moyen de deux fréquences porteuses.

3.1.3.4 Structure de l'alignement de piste

3.1.3.4.1 Dans le cas des radiophares d'alignement de piste des installations de catégorie de performances I, l'amplitude des coudes de l'alignement de piste ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées ci-dessous :

Zone	<i>Amplitude (DDM) (Probabilité de 95%)</i>
De la limite extérieure de la couverture jusqu'au point A de l'ILS	0,031
Du point A de l'ILS au point B de l'ILS	0,031 au point A de l'ILS et diminuant de façon linéaire jusqu'à 0,015 au point B de l'ILS
Du point B de l'ILS au point C de l'ILS	0,015

3.1.3.4.2 Dans le cas des radiophares d'alignement de piste des installations de catégorie de performances II, l'amplitude des coudes de l'alignement de piste ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées ci-après :

Zone	<i>Amplitude (DDM) (Probabilité de 95%)</i>
De la limite extérieure de la couverture jusqu'au point A de l'ILS	0,031
Du point A de l'ILS au point B de l'ILS	0,031 au point A de l'ILS et diminuant de façon linéaire jusqu'à 0,005 au point B de l'ILS
Du point B de l'ILS jusqu'au point de repère de l'ILS	0,005

Note 1.— Les amplitudes dont il est question aux § 3.1.3.4.1 et 3.1.3.4.2 sont celles des DDM dues aux coudes telles qu'elles sont sur l'alignement de piste moyen lorsque le radiophare est réglé correctement.

3.1.6 Appariement des fréquences de radiophares d'alignement de piste et de radiophares d'alignement de descente

3.1.6.1 Les fréquences d'émission des radiophares d'alignement de piste et des radiophares d'alignement de descente des systèmes d'atterrissage aux instruments doivent être choisies par paires, dans l'ordre de priorité indiquée, dans la liste suivante conformément aux dispositions du RTA GB 10, Volume V, Chapitre 4, § 4.2 par les fournisseurs de services de navigation aérienne et coordonnées avec l'Autorité d'aviation civile :

<i>Ordre de priorité</i>	<i>Radiophare d'alignement de piste (MHz)</i>	<i>Radiophare d'alignement de descente (MHz)</i>
1	110,3	335,0
2	109,9	333,8
3	109,5	332,6
4	110,1	334,4
5	109,7	333,2
6	109,3	332,0
7	109,1	331,4
8	110,9	330,8
9	110,7	330,2
10	110,5	329,6
11	108,1	334,7
12	108,3	334,1
13	108,5	329,9
14	108,7	330,5
15	108,9	329,3
16	111,1	331,7
17	111,3	332,3
18	111,5	332,9
19	111,7	333,5
20	111,9	331,1

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Edition Date	Page 34 de 71 3 Septembre 2021
---	---	--	---

3.4.8.2 Lorsqu'un NDB est alimenté par une source d'énergie dont la fréquence est voisine des fréquences affichées par les radiogoniomètres automatiques de bord, et lorsque de par la conception du NDB la fréquence de la source d'énergie risque d'apparaître sous forme d'une modulation sur l'émission, les moyens de contrôle doivent être en mesure de détecter sur la porteuse le pourcentage de modulation provenant de la source d'énergie supérieur à 5 %.

3.4.8.3 Pendant le fonctionnement d'une radiobalise LF/MF, le dispositif de contrôle doit assurer en permanence la vérification du bon fonctionnement de la radiobalise, ainsi qu'il est prescrit au § 3.4.8.1, alinéas a), b) et c).

3.4.8.4 Pendant le fonctionnement d'un NDB, le dispositif de contrôle doit assurer en permanence la vérification du bon fonctionnement du radiophare, ainsi qu'il est prescrit au § 3.4.8.1, alinéas a), b) et c).

Note.— Des directives sur la vérification des NDB figurent dans le Document PV-RTA GB 10.

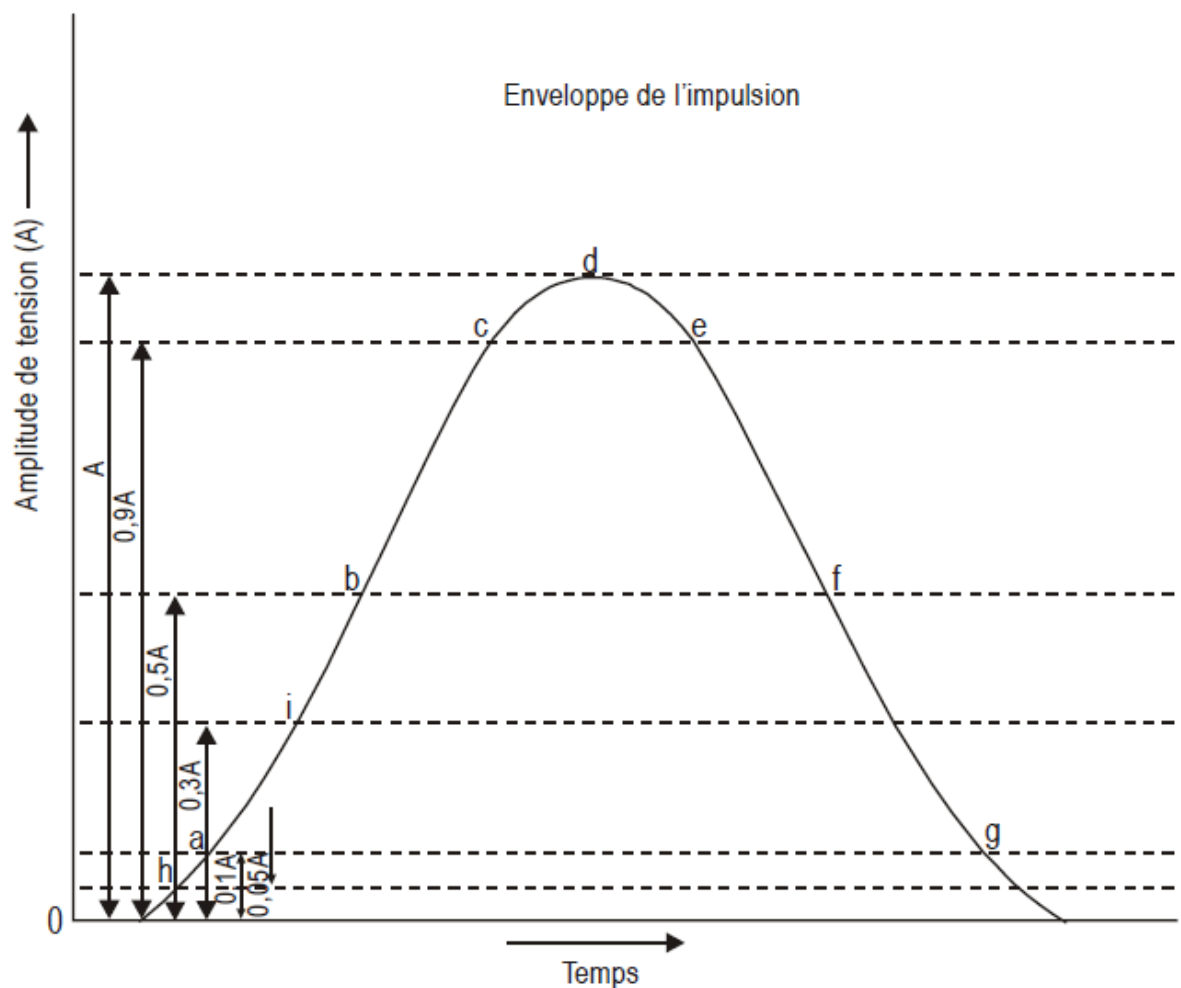


Figure 3-1

Figure 3-1

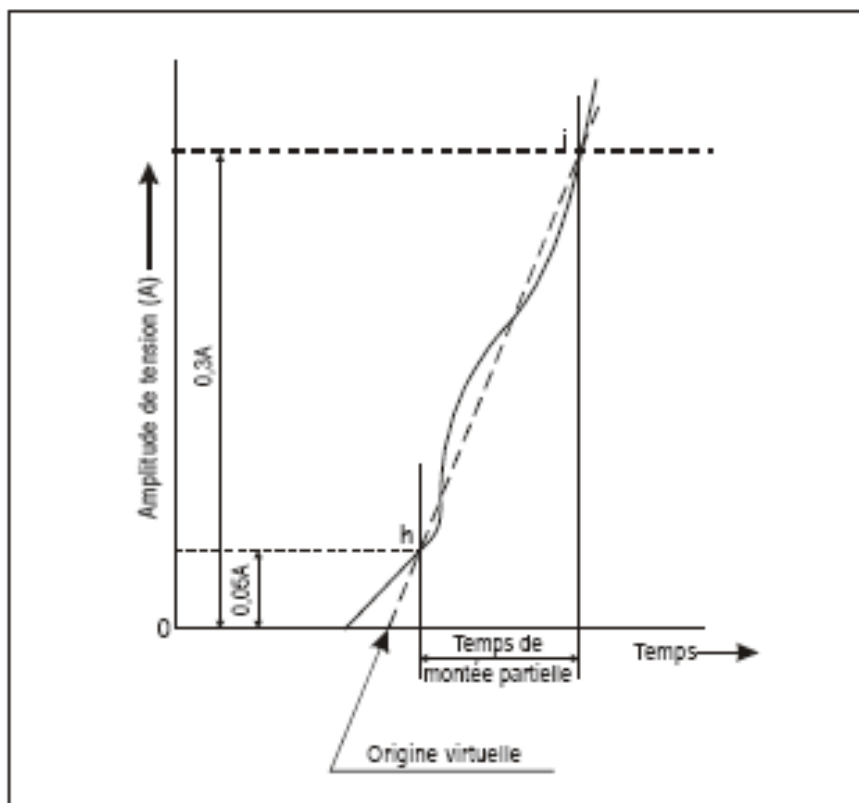


Figure 3-2

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Edition Date Page 42 de 71 3 Septembre 2021
---	--	--

3.5.4.1.3 *Forme des impulsions et spectre.* Toutes les impulsions rayonnées doivent être conformes aux dispositions suivantes :

- a) Le temps de montée de l'impulsion ne doit pas dépasser 3 μ s.
- b) La durée de l'impulsion doit être de 3,5 μ s $\pm$ 0,5 μ s.
- c) Le temps de descente de l'impulsion doit avoir une valeur nominale de 2,5 μ s mais ne doit pas dépasser 3,5 μ s.
- d) L'amplitude instantanée de l'impulsion ne doit à aucun moment tomber à moins de 95 % de l'amplitude de tension maximale de l'impulsion, entre le point du bord avant d'amplitude égale à 95 % de l'amplitude maximale et le point de bord arrière d'amplitude égale à 95 % de l'amplitude maximale.
- e) *DME/N.* Le spectre du signal modulé par impulsions doit être tel que, durant l'impulsion, la p.i.r.e. dans une bande de 0,5 MHz centrée sur des fréquences supérieure de 0,8 MHz ou inférieure de 0,8 MHz à la fréquence nominale ne doit pas dépasser dans chaque cas 200 mW et la p.i.r.e. dans une bande de 0,5 MHz centrée sur des fréquences supérieure de 2 MHz ou inférieure de 2 MHz à la fréquence nominale ne doit pas dépasser dans chaque cas 2 mW. La p.i.r.e. contenue dans toute bande de 0,5 MHz doit diminuer de façon monotone à mesure que la fréquence centrale de la bande s'éloigne de la fréquence nominale de canal.
- f) En vue de l'emploi correct des techniques des seuils, l'amplitude instantanée de tout transitoire de nature à déclencher une impulsion, qui se produit dans le temps avant l'origine virtuelle, doit être inférieure à 1 % de l'amplitude de crête de l'impulsion. Le processus de déclenchement ne doit pas être amorcé plus d'une microseconde avant l'origine virtuelle.

Note 1.— « Durant l'impulsion » signifie pendant l'intervalle total entre le début et la fin de l'émission de l'impulsion. Pour des raisons d'ordre pratique, cet intervalle pourra être mesuré entre les points d'amplitude 0,05 des bords avant et arrière de l'enveloppe de l'impulsion.

Note 2.— La puissance dans les bandes de fréquences spécifiées au § 3.5.4.1.3, alinéa e), est la puissance moyenne durant l'impulsion. La puissance moyenne dans une bande de fréquences donnée est le quotient de l'énergie contenue dans cette bande de fréquences par le temps d'émission de l'impulsion selon la Note 1.

3.5.4.1.4 *Espacement entre impulsions*

3.5.4.1.4.1 L'espacement entre les impulsions d'une même paire doit être conforme aux spécifications du tableau du § 3.5.4.4.1.

3.5.4.1.4.2 *DME/N.* La tolérance d'espacement entre impulsions doit être de $\pm 0,10 \mu$ s.

3.5.4.1.4.3 [Non applicable]

3.5.4.1.4.4 *DME/P* [Non applicable]

3.5.4.1.4.5 L'espacement entre impulsions doit être mesuré entre les points de demi-tension sur le bord avant des deux impulsions.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Edition Date Page 44 de 71 3 Septembre 2021
---	--	--

3.5.4.2.3 *Sensibilité du transpondeur*

3.5.4.2.3.1 En l'absence de toutes les paires d'impulsions d'interrogation, sauf celles qui sont nécessaires à la mesure de la sensibilité, les paires d'impulsions d'interrogation dont la fréquence nominale et l'espacement sont corrects doivent déclencher le transpondeur si la densité de puissance de crête à l'antenne du transpondeur est d'au moins:

- a) -103 dBW/m^2 pour le DME/N avec une zone de couverture supérieure à 56 km (30 NM) ;
- b) -93 dBW/m^2 pour le DME/N avec une zone de couverture ne dépassant pas 56 km (30 NM) ;

3.5.4.2.3.2 Avec les densités minimales de puissance spécifiées au § 3.5.4.2.3.1, le transpondeur doit répondre avec un rendement d'au moins 70 % pour le DME/N.

3.5.4.2.3.3 *Gamme dynamique du DME/N.* Les performances du transpondeur doivent être les mêmes lorsque la densité de puissance du signal d'interrogation capté par son antenne varie entre le minimum spécifié au § 3.5.4.2.3.1 et un maximum de -22 dBW/m^2 lorsqu'il est installé avec l'ILS et -35 dBW/m^2 lorsqu'il est installé pour d'autres applications.

3.5.4.2.3.4 *Gamme dynamique du DME/P* [Non applicable]

3.5.4.2.3.5 Le seuil de sensibilité du transpondeur ne doit pas varier de plus de 1 dB lorsque la charge du transpondeur varie entre 0 et 90 % du régime maximal d'émission.

3.5.4.2.3.6 *DME/N.* Lorsque l'espacement entre les impulsions d'une paire d'impulsions d'interrogation varie au maximum de $\pm 1 \mu\text{s}$ par rapport à la valeur nominale, la sensibilité du récepteur ne doit pas être réduite de plus de 1 dB.

3.5.4.2.4 *Limitation de la charge*

3.5.4.2.4.1 *DME/N.* Lorsque la charge du transpondeur dépasse 90 % du régime maximal d'émission, la sensibilité du récepteur peut être automatiquement réduite de manière à limiter les réponses du transpondeur et à ne pas dépasser le régime maximal admissible d'émission (on doit pouvoir réduire la sensibilité d'au moins 50 dB).

3.5.4.2.5 *Bruit.* Lorsque des interrogations ayant la densité de puissance spécifiée au § 3.5.4.2.3.1 amènent le transpondeur à émettre à 90 % de son régime maximal, le nombre des paires d'impulsions répondant à un bruit ne doit pas dépasser 5 % de ce régime maximal.

3.5.4.2.6 *Bande passante*

3.5.4.2.6.1 La bande passante minimale admissible du récepteur doit être telle que le seuil de sensibilité du transpondeur ne baisse pas de plus de 3 dB lorsque la dérive totale du récepteur est ajoutée à une dérive de $\pm 100 \text{ kHz}$ de la fréquence d'interrogation à l'arrivée.

3.5.4.2.6.2 *DME/N.* – La bande passante du récepteur doit être suffisante pour que les dispositions du § 3.5.3.1.3 soient respectées en présence des signaux d'entrée spécifiés au § 3.5.5.1.3.

3.5.4.2.6.3 *DME/P — Mode IA* [Non applicable]

3.5.4.2.6.4 *DME/P — Mode FA* [Non applicable]

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Edition Date Page 50 de 71 3 Septembre 2021
---	--	--

3.5.5.1.5 *Fréquence de répétition des impulsions*

3.5.5.1.5.1 La fréquence de répétition des impulsions doit être conforme aux spécifications du § 3.5.3.4.

3.5.5.1.5.2 L'intervalle entre paires successives d'impulsions d'interrogation doit varier suffisamment pour empêcher tout accrochage indésirable.

3.5.5.1.6 *Rayonnement non essentiel.* Pendant les intervalles entre les émissions d'impulsions individuelles, la puissance non essentielle de crête d'impulsion reçue et mesurée dans un récepteur ayant les mêmes caractéristiques qu'un récepteur de transpondeur DME et accordé sur une fréquence quelconque d'interrogation ou de réponse DME doit être inférieure d'au moins 80 dB à la puissance de crête d'impulsion reçue et mesurée dans le même récepteur accordé sur la fréquence d'interrogation utilisée pendant l'émission des impulsions voulues. La présente disposition doit s'appliquer à toutes les émissions d'impulsions non essentielles. La puissance en onde entretenue non essentielle rayonnée par l'interrogateur sur toute fréquence d'interrogation ou de réponse DME ne doit pas dépasser 20 μ W (−47 dBW).

Note.— Bien qu'il soit recommandé de limiter le rayonnement non essentiel en onde entretenue entre les impulsions à des niveaux n'excédant pas 80 dB au-dessous de la puissance de crête d'impulsion reçue, les exploitants d'aéronef sont mis en garde contre le fait que, lorsqu'un transpondeur de radar secondaire de surveillance est utilisé à bord du même aéronef, il peut être nécessaire de limiter les ondes entretenues directes et rayonnées à 0,02 μ W dans la bande de fréquences 1 015 – 1 045 MHz. Lorsque ce niveau ne peut être respecté, on peut obtenir le degré de protection voulu en plaçant judicieusement l'une par rapport à l'autre les antennes SSR et DME de bord. Il convient de noter que seules les fréquences 108,1 et 108,3 MHz sont utilisées dans le plan d'appariement des fréquences VHF/DME.

3.5.5.2 *Retard systématique*

3.5.5.2.1 Le retard systématique doit être conforme aux indications du tableau présenté au § 3.5.4.4.1.

3.5.5.2.2 *DME/N.* Le retard systématique doit être l'intervalle entre le temps du point de demi-tension du bord avant de la première impulsion élémentaire d'interrogation et l'instant où les circuits de distance se mettent dans l'état correspondant à une indication de distance nulle.

3.5.5.3 *Récepteur*

3.5.5.3.1 *Fréquence utilisée.* La fréquence centrale du récepteur doit être la fréquence de transpondeur du canal d'interrogation- réponse DME assigné (voir le § 3.5.3.3.3).

3.5.5.3.2 *Sensibilité du récepteur*

3.5.5.3.2.1 *DME/N.* L'équipement embarqué doit être suffisamment sensible pour acquérir et fournir l'indication de distance avec la précision spécifiée au § 3.5.5.4 pour la densité de puissance du signal spécifiée au § 3.5.4.1.5.2.

Note.— Bien que la spécification du § 3.5.5.3.2.1 s'applique aux interrogateurs DME/N, la sensibilité du récepteur est supérieure à celle qui est nécessaire pour fonctionner avec la densité de puissance des transpondeurs DME/N indiquée au § 3.5.4.1.5.1 en vue de l'interopérabilité avec le mode IA des transpondeurs DME/P.

3.5.5.3.2.2 *DME/P* [Non applicable]

3.7.3 Spécifications relatives aux éléments du GNSS

3.7.3.1 Service de localisation standard (SPS) du GPS (L1)

3.7.3.1.1 Précision du secteur spatial et du secteur de contrôle

Note.— Les spécifications de précision suivantes ne comprennent pas les erreurs atmosphériques ni les erreurs du récepteur, comme l'indique le Supplément D, § 4.1.2. Elles s'appliquent dans les conditions spécifiées à l'Appendice B, § 3.1.3.1.1.

3.7.3.1.1.1 *Précision en position.* Les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent s'assurer que les erreurs de position du service de localisation standard du GPS ne dépassent pas les limites ci-dessous :

	Moyenne mondiale	Pire emplacement
	95 % du temps	95 % du temps
Erreur de position horizontale	9 m (30 ft)	17 m (56 ft)
Erreur de position verticale	15 m (49 ft)	37 m (121 ft)

3.7.3.1.1.2 *Précision du transfert de temps.* Les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent s'assurer que les erreurs de transfert de temps commises par le service de localisation standard du GPS n'excèdent pas 40 nanosecondes, 95 % du temps.

3.7.3.1.1.3 *Précision en distance.* Les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent s'assurer que les erreurs de distance ne dépassent pas les limites ci-dessous :

- a) erreur de distance, quel que soit le satellite — 30 m (100 ft) avec la fiabilité spécifiée au § 3.7.3.1.3 ;
- b) 95^e percentile de l'erreur sur le taux de variation de la distance, quel que soit le satellite — 0,006 m/s (0,02 ft/s) (moyenne mondiale) ;
- c) 95^e percentile de l'erreur sur l'accélération, quel que soit le satellite — 0,002 m/s² (0,006 ft/s²) (moyenne mondiale) ;
- d) 95^e percentile de l'erreur de distance, quel que soit le satellite, pour toutes les différences de temps entre le moment de la génération des données et le moment de l'utilisation des données — 7,8 m (26 ft)(moyenne mondiale).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Edition Date Page 57 de 71 3 Septembre 2021
---	--	--

3.7.3.1.7.4 *Niveau de puissance du signal.* Chaque satellite GPS doit diffuser les signaux de navigation SPS avec une puissance suffisante pour que, en tout point situé à proximité du sol et bien dégagé à partir duquel le satellite peut être observé sous un angle de site de 5 degrés ou davantage, le niveau du signal reçu soit compris entre -158,5 et -153 dBW à la borne d'une antenne à polarisation linéaire présentant un gain de 3 dBi, pour toutes les orientations de l'antenne perpendiculaires à la direction de propagation.

3.7.3.1.7.5 *Modulation.* Le signal L1 du SPS doit être modulé selon la méthode de modulation par déplacement de phase bivalente (BPSK) à l'aide d'un code pseudo-aléatoire (PRN) d'acquisition grossière (C/A) à 1,023 MHz. La séquence C/A doit être répétée toutes les millisecondes. La séquence PRN transmise doit consister en la somme modulo 2 d'un message de navigation à 50 bits/s et du code C/A.

3.7.3.1.8 *Heure GPS.* L'heure GPS doit être exprimée en temps universel coordonné (UTC) déterminé par l'USNO (United States Naval Observatory).

3.7.3.1.9 *Système de coordonnées.* Le système de coordonnées du GPS doit être le système géodésique mondial WGS-84.

3.7.3.1.10 *Données de navigation.* Les données de navigation transmises par chaque satellite doivent comprendre les informations voulues pour déterminer les éléments suivants :

- a) l'instant où le satellite effectue la transmission ;
- b) la position du satellite ;
- c) l'état de fonctionnement du satellite ;
- d) la correction d'horloge du satellite ;
- e) les effets dus au temps de propagation ;
- f) le décalage de temps par rapport au temps UTC ;
- g) l'état de la constellation.

Note.— La structure et le contenu des données sont précisés à l'Appendice B, aux § 3.1.1.2 et 3.1.1.3 respectivement.

3.7.3.2 Canal de précision standard (CSA) du système GLONASS (L1)

Note.— Dans la présente section, le terme GLONASS désigne tous les satellites de la constellation. Les spécifications qui ne s'appliquent qu'aux satellites GLONASS-M sont clairement indiquées.

3.7.3.2.1 Précision du secteur spatial et du secteur de contrôle

Note.— Les spécifications de précision suivantes ne comprennent pas les erreurs atmosphériques ni les erreurs du récepteur indiquées dans le Supplément D, § 4.2.2.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Edition Date Page 62 de 71 3 Septembre 2021
---	--	--

la plus haute doit être 117,950 MHz. La séparation entre les fréquences assignables (espacement entre les canaux) doit être de 25 kHz.

Note 1.— Le Supplément D, § 7.2.1, contient des éléments indicatifs sur l'assignation de fréquences pour le VOR/GBAS, ainsi que sur les critères de séparation géographique.

Note 2.— Les critères de séparation géographique relatifs à l'ILS/GBAS et les critères de séparation géographique relatifs au GBAS et aux services de communications VHF fonctionnant dans la bande 118 – 137 MHz sont en cours d'élaboration. En attendant leur incorporation dans les SARP, il est prévu d'utiliser les fréquences de la bande 112,050 – 117,900 MHz.

3.7.3.5.4.2 Technique d'accès. La technique utilisée doit être une technique d'accès multiple par répartition dans le temps (AMRT) avec une structure de trame fixe. De 1 à 8 créneaux doivent être affectés à la diffusion des données.

Note.— Deux créneaux sont nominalement affectés à la diffusion des données, mais certaines installations GBAS qui emploient des antennes de diffusion de données VHF (VDB) multiples pour améliorer la couverture VDB peuvent en exiger plus. On trouvera au Supplément D, § 7.12.4, des éléments indicatifs sur l'utilisation des antennes multiples. Certaines stations émettrices GBAS d'un RTA GB pourraient utiliser un créneau temporel.

3.7.3.5.4.3 Modulation. Les données GBAS doivent être transmises sous forme de symboles de 3 bits, la porteuse étant modulée en D8PSK, à raison de 10 500 symboles par seconde.

Note 1.— Le GBAS peut assurer la diffusion des données VHF avec une polarisation horizontale (GBAS/H) ou une polarisation elliptique (GBAS/E) qui utilise à la fois la composante à polarisation horizontale (HPOL) et la composante à polarisation verticale (VPOL). Les aéronefs qui emploient la composante VPOL ne pourront pas utiliser l'équipement GBAS/H pour les opérations. Le Supplément D, § 7.1, contient les éléments indicatifs à ce sujet.

Note 2.— Les intensités de champ minimales et maximales correspondent à une distance minimale de 80 m (263 ft) de l'antenne émettrice, pour une portée de 43 km (23 NM).

Note 3. — Lors de la prise en charge de services d'approche aux aéroports où l'implantation des antennes VDB se heurte à des contraintes, il est acceptable d'ajuster le volume de service lorsque les exigences opérationnelles le permettent (comme il est indiqué aux § 3.7.3.5.3.1 et 3.7.3.5.3.2 sur les définitions du volume de service). Ces ajustements du volume de service peuvent être acceptables du point de vue opérationnel lorsqu'ils n'ont pas d'incidences sur le service GBAS en dehors d'un rayon de 80 m autour de l'antenne VDB, en supposant une puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) nominale de 47dBm (Supplément D, Tableau D-3).

3.7.3.5.4.4.1 GBAS/H

3.7.3.5.4.4.1.1 Un signal à polarisation horizontale doit être diffusé.

3.7.3.5.4.4.1.2 La puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) doit fournir un signal à polarisation horizontale ayant un champ minimal de 215 µV/m (–99 dBW/m²) et un champ maximal de 0,879 V/m (–27 dBW/m²) dans le volume de service GBAS spécifié au § 3.7.3.5.3.1. L'intensité du champ doit être mesurée sous forme de moyenne pendant la période du champ synchronisation et levée de l'ambiguïté de la rafale. Dans le volume de service GBAS supplémentaire spécifié au § 3.7.3.5.3.2, la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) doit fournir un signal à polarisation horizontale ayant une intensité de champ minimale de 215 µV/m (–99 dBW/m²) entre 12 ft et 36 ft au-dessus de la surface de la piste, et de 650 µV/m (–89,5 dBW/m²) à partir 36 ft au-dessus de la surface de la piste.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Page 64 de 71 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

que les émissions provenant des systèmes exploitant les bandes de fréquences adjacentes seront strictement contrôlées par les organismes nationaux ou internationaux.

3.7.5 Base de données

Note.— Les RTA GB 04, RTA GB 11, RTA GB 14 et RTA GB 15, contiennent les spécifications applicables aux données aéronautiques et aux systèmes de navigation informatiques.

3.7.5.1 Les exploitants d'aéronef doivent s'assurer que l'équipement GNSS embarqué utilisant une base de données permet :

- a) la mise à jour des données de navigation contenues dans cette base ;
- b) la détermination, dans le cadre de la régularisation et du contrôle de la diffusion des renseignements aéronautiques (AIRAC), des dates d'entrée en vigueur de la base de données aéronautique.

Note.— Le Supplément D, § 13), contient des éléments indicatifs relatifs à la nécessité des bases de données de navigation à jour dans les équipements GNSS embarqués.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Edition Date Page 66 de 71 3 Septembre 2021
---	--	--

Les spécifications de continuité pour les opérations « en route », « région terminale », « approche initiale », « approche classique » et « départ » sont des plages de valeurs, car ces spécifications dépendent de plusieurs facteurs, notamment le type d'opération considéré, la densité de la circulation, la complexité de l'espace aérien et la disponibilité d'autres aides à la navigation. La valeur inférieure de chaque plage correspond à la spécification minimale applicable aux zones à faible densité de circulation et à espace aérien peu complexe. La valeur supérieure correspond aux zones où la circulation est dense et l'espace aérien complexe (voir Supplément D, § 3.4.2). Les spécifications de continuité pour les opérations APV et de catégorie I s'appliquent au risque moyen (dans le temps) de perdre le service, le temps d'exposition étant normalisé à 15 s (voir Supplément D, § 3.4.3).

5. Le tableau donne également des plages de valeurs pour les spécifications de disponibilité, car celles-ci dépendent des besoins opérationnels, lesquels reposent sur différents facteurs, notamment la fréquence des opérations, les conditions climatiques, l'importance et la durée des interruptions de service, la disponibilité d'autres aides à la navigation, la couverture radar, la densité de la circulation ou encore les procédures de repli. La valeur inférieure de chaque plage correspond au seuil à partir duquel un système peut être considéré comme utilisable, sans pouvoir remplacer toutefois les aides à la navigation non GNSS. Les valeurs supérieures indiquées pour la navigation en route sont celles pour lesquelles le GNSS peut être la seule aide fournie. Les valeurs supérieures indiquées pour l'approche et le départ découlent des impératifs de disponibilité des aéroports à forte densité de circulation, en supposant que le système est utilisé pour les opérations de décollage et d'atterrissage multipistes et qu'il existe des procédures de repli qui en assurent la sécurité (voir Supplément D, § 3.5).
6. Une plage de valeurs est donnée pour l'approche de précision de catégorie I. La valeur de 4,0 m (13 ft) est fondée sur les spécifications relatives à l'ILS et est une dérivation prudente de ces spécifications (voir le Supplément D, § 3.2.7).
7. Les critères de performance du GNSS prévus pour prendre en charge les approches de précision de catégorie II ou III sont encore à l'étude et seront intégrés ultérieurement au présent document requièrent la spécification, dans l'appendice technique (Appendice B, § 3.6), de critères de plus bas niveau à appliquer en plus des spécifications relatives aux signaux électromagnétiques (voir Supplément D, § 7.5).
8. Les termes APV-I et APV-II désignent deux niveaux d'approche et d'atterrissage avec guidage vertical au GNSS et ils ne seront pas nécessairement utilisés en exploitation.

Tableau 3.7.3.5-1. Diffusion GBAS — Puissance transmise dans les canaux adjacents

Canal	Puissance relative	Puissance maximale
1 ^{er} canal adjacent	–40 dBc	12 dBm
2 ^e canal adjacent	–65 dBc	–13 dBm
4 ^e canal adjacent	–74 dBc	–22 dBm
8 ^e canal adjacent	–88,5 dBc	–36,5 dBm
16 ^e canal adjacent	–101,5 dBc	–49,5 dBm
32 ^e canal adjacent	–105 dBc	–53 dBm
64 ^e canal adjacent	–113 dBc	–61 dBm
76 ^e canal adjacent et suivants	–115 dBc	–63 dBm

NOTES.—

1. La puissance maximale s'applique si la puissance d'émission autorisée dépasse 150 W.
2. Les points adjacents désignés par les canaux adjacents indiqués ci-dessus sont liés par une relation linéaire.



TABLEAU A – Répartition et appariement des canaux pour les combinaisons DME/VOR et DME/ILS

Appariement des canaux		Paramètres DME			
		Interrogation		Réponse	
DME	Fréquence VHF	Fréquence	Code de modulation d'impulsions	Fréquence	Code de modulation d'impulsions
N°	MHz	MHz	µs	MHz	µs
ILS					
18X	108,10	1042	12	979	12
20X	108,30	1044	12	981	12
22X	108,50	1046	12	983	12
24X	108,70	1048	12	985	12
26X	108,90	1050	12	987	12
28X	109,10	1052	12	989	12
30X	109,30	1054	12	991	12
32X	109,50	1056	12	993	12
34X	109,70	1058	12	995	12
36X	109,90	1060	12	997	12
38X	110,10	1062	12	999	12
40X	110,30	1064	12	1001	12
42X	110,50	1066	12	1003	12
44X	110,70	1068	12	1005	12
46X	110,90	1070	12	1007	12
48X	111,10	1072	12	1009	12
50X	111,30	1074	12	1011	12
52X	111,50	1076	12	1013	12
54X	111,70	1078	12	1015	12
56X	111,90	1080	12	1017	12
VOR					
57X	112,00	1081	12	1018	12
58X	112,10	1082	12	1019	12
59X	112,20	1083	12	1020	12
70X	112,30	1094	12	1157	12
71X	112,40	1095	12	1158	12
72X	112,50	1096	12	1159	12
73X	112,60	1097	12	1160	12



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Chapitre 3
Edition
Date

Page 70 de 71
3
Septembre 2021

Appariement des canaux		Paramètres DME			
		Interrogation		Réponse	
DME	Fréquence VHF	Fréquence	Code de modulation d'impulsions	Fréquence	Code de modulation d'impulsions
N°	MHz	MHz	µs	MHz	µs
74X	112,70	1098	12	1161	12
75X	112,80	1099	12	1162	12
76X	112,90	1100	12	1163	12
77X	113,00	1101	12	1164	12
78X	113,10	1102	12	1165	12
79X	113,20	1103	12	1166	12
80X	113,30	1104	12	1167	12
81X	113,40	1105	12	1168	12
82X	113,50	1106	12	1169	12
83X	113,60	1107	12	1170	12
84X	113,70	1108	12	1171	12
85X	113,80	1109	12	1172	12
86X	113,90	1110	12	1173	12
87X	114,00	1111	12	1174	12
88X	114,10	1112	12	1175	12
89X	114,20	1113	12	1176	12
90X	114,30	1114	12	1177	12
91X	114,40	1115	12	1178	12
92X	114,50	1116	12	1179	12
93X	114,60	1117	12	1180	12
94X	114,70	1118	12	1181	12
95X	114,80	1119	12	1182	12
96X	114,90	1120	12	1183	12
97X	115,00	1121	12	1184	12
98X	115,10	1122	12	1185	12
99X	115,20	1123	12	1186	12
100X	115,30	1124	12	1187	12
101X	115,40	1125	12	1188	12
102X	115,50	1126	12	1189	12
103X	115,60	1127	12	1190	12
104X	115,70	1128	12	1191	12
105X	115,80	1129	12	1192	12
106X	115,90	1130	12	1193	12
107X	116,00	1131	12	1194	12

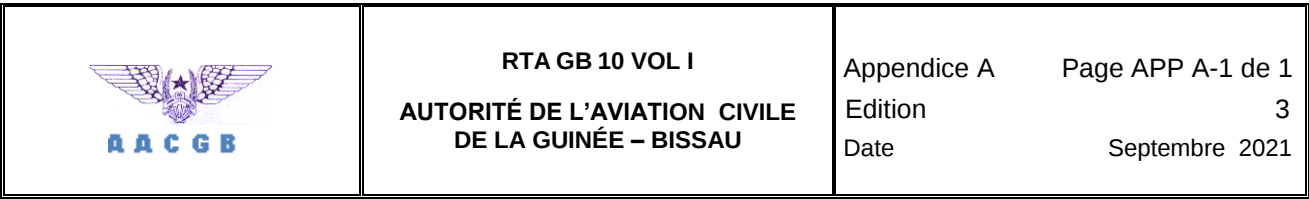


RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Chapitre 3
Edition
Date

Page 71 de 71
3
Septembre 2021

Appariement des canaux		Paramètres DME			
		Interrogation		Réponse	
DME	Fréquence VHF	Fréquence	Code de modulation d'impulsions	Fréquence	Code de modulation d'impulsions
N°	MHz	MHz	µs	MHz	µs
108X	116,10	1132	12	1195	12
109X	116,20	1133	12	1196	12
110X	116,30	1134	12	1197	12
111X	116,40	1135	12	1198	12
112X	116,50	1136	12	1199	12
113X	116,60	1137	12	1200	12
114X	116,70	1138	12	1201	12
115X	116,80	1139	12	1202	12
116X	116,90	1140	12	1203	12
117X	117,00	1141	12	1204	12
118X	117,10	1142	12	1205	12
119X	117,20	1143	12	1206	12
120X	117,30	1144	12	1207	12
121X	117,40	1145	12	1208	12
122X	117,50	1146	12	1209	12
123X	117,60	1147	12	1210	12
124X	117,70	1148	12	1211	12
125X	117,80	1149	12	1212	12
126X	117,90	1150	12	1213	12



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Appendice A Page APP A-1 de 1
Edition 3
Date Septembre 2021

APPENDICE A Caractéristiques du système d'atterrissage hyperfréquences (MLS) [N/A]

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 2 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

3.1.1.1.4 *Génération et synchronisation du code d'acquisition grossière (C/A).* Chaque séquence de code C/A $G_i(t)$ doit être formée par somme modulo 2 des deux séquences linéaires de 1 023 bits G_1 et G_2 . La séquence G_2 doit être formée en retardant la séquence G_1 d'un nombre entier de chips afin de générer l'une des 36 séquences $G_i(t)$ uniques indiquées au Tableau B-1. Les séquences G_1 et G_2 doivent être générées à l'aide de registres à décalage à 10 étages mettant en œuvre les polynômes suivants :

- a) $G_1 : X^{10} + X^3 + 1 ;$
- b) $G_2 : X^{10} + X^9 + X^8 + X^6 + X^3 + X^2 + 1.$

Le vecteur d'initialisation des séquences G_1 et G_2 doit être « 111111111 » (3FF). L'attribution des phases de code doit se faire conformément au Tableau B-1. Les registres G_1 et G_2 doivent être cadencés à 1,023 MHz. La synchronisation du code C/A doit se faire conformément à la Figure B-1*.

3.1.1.2 *Structure des données.* Le message de navigation doit être mis en forme comme l'indique la Figure B-2. Pour chaque page (Figure B-6), le format de base doit être une trame de 1 500 bits pouvant comprendre jusqu'à 5 sous-trames de 300 bits chacune. Tous les mots doivent être transmis en commençant par le bit de poids fort (MSB).

3.1.1.2.1 *Structure des sous-trames.* Chaque sous-trame ou page de sous-trame doit débuter par un mot de télémessure (TLM), immédiatement suivi du mot de transfert (HOW). Doivent venir ensuite 8 mots d'information. Dans chaque trame, tous les mots doivent contenir 6 bits de parité. Le format des mots TLM et HOW doit être conforme aux Figures B-3 et B-4 respectivement.

3.1.1.2.2 *Fin/début de semaine.* Au passage d'une semaine à la suivante :

- a) la pagination cyclique des sous-trames 1 à 5 doit recommencer systématiquement par la sous-trame 1, quelle que soit la sous-trame transmise en dernier avant le changement de semaine ;
- b) la répétition des 25 pages des sous-trames 4 et 5 doit recommencer par la page 1 de chaque sous-trame, quelle que soit la page transmise en dernier avant le changement de semaine. Toutes les transitions (téléchargements et pages) doivent s'effectuer aux points de délimitation des trames (c'est-à-dire modulo 30 secondes par rapport à l'instant du changement de semaine).

Note.— La transmission des nouvelles données des sous-trames 4 et 5 peut débuter avec n'importe laquelle des 25 pages de ces dernières.

3.1.1.2.3 *Bits de parité.* Les 6 bits de poids faible (LSB) des mots 1 à 10 des sous-trames 1 à 5 doivent être des bits de parité. De plus, les mots 2 et 10 doivent contenir 2 bits sans signification aux positions 23 et 24, toujours aux fins du contrôle de parité.

3.1.1.2.4 *Mot de télémessure (TLM).* Le mot TLM doit avoir une longueur de 30 bits, être émis toutes les 6 secondes dans la trame de données, et doit être le premier mot de chaque sous-trame. Son format doit être conforme à la Figure B-3. Il doit se composer d'un préambule suivi de 16 bits réservés et de 6 bits de parité.

* Toutes les figures se trouvent à la fin du présent appendice.



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Appendice B Page APP B- 4 de 143
Edition 3
Date Septembre 2021

Tableau B-1. Attributions des phases de code

Numéro du satellite	Numéro du signal PRN	Retard impose à G2 (en chips)	10 premiers chips en octal*
1	1	5	1440
2	2	6	1620
3	3	7	1710
4	4	8	1744
5	5	17	1133
6	6	18	1455
7	7	139	1131
8	8	140	1454
9	9	141	1626
10	10	251	1504
11	11	252	1642
12	12	254	1750
13	13	255	1764
14	14	256	1772
15	15	257	1775
16	16	258	1776
17	17	469	1156
18	18	470	1467
19	19	471	1633
20	20	472	1715
21	21	473	1746
22	22	474	1763
23	23	509	1063
24	24	512	1706
25	25	513	1743
26	26	514	1761
27	27	515	1770
28	28	516	1774
29	29	859	1127
30	30	860	1453
31	31	861	1625
32	32	862	1712
***	33	863	1745
***	34**	950	1713
***	35	947	1134
***	36	948	1456
***	37**	950	1713

* Dans cette colonne, les 10 premiers chips du code C/A sont représentés comme suit : le premier chiffre représente le premier élément et correspond à « 1 », les trois chiffres suivants constituent la représentation octale des neuf autres (ex. : ramenée en binaire, la représentation des 10 premiers éléments du code C/A correspondant au signal de bruit pseudo-aléatoire (PRN) est « 1100100000 »).

** Les codes C/A 34 et 37 sont identiques

*** Les séquences PRN 33 à 37 sont réservées à d'autres utilisations (ex. : émetteurs sol).



3.1.1.2.6.1 *Heure de la semaine (TOW)*. Le nombre binaire constitué par les 19 bits de poids faible du compte Z représente l'heure de la semaine (TOW) et il est, par définition, égal au nombre d'impulsions de 1,5 s générées depuis le dernier changement de semaine. Le compte TOW doit avoir un cycle court, allant de 0 à 403 199 impulsions de 1,5 s (= une semaine complète), et il doit être remis à zéro à la fin de chaque semaine. L'état 0 du compte TOW doit être l'impulsion de 1,5 s qui coïncide avec le début de la semaine en cours. Une version tronquée du compte TOW, formée des 17 bits de poids fort, doit faire partie du mot de transfert (HOW) du train de données sur la liaison descendante L1 ; la Figure B-5 précise le lien entre le compte TOW intégral et sa version tronquée dans le mot HOW.

Note.— *L'impulsion de changement de semaine se produit (approximativement) à minuit le samedi, soit le dimanche à 0000 sur l'échelle UTC, qui a pour référence le méridien de Greenwich.*

3.1.1.2.6.2 *Compte de semaines*. Les 10 bits de poids fort du compte Z forment la représentation binaire du numéro séquentiel attribué à la semaine GPS en cours (modulo 1 024). La plage de valeurs doit s'étendre de 0 à 1 023. La valeur 0 doit coïncider avec la semaine débutant par l'impulsion de 1,5 s générée (approximativement) à l'heure 0 UTC (§ 3.1.4). À l'expiration de la semaine GPS numéro 1 023, le compte doit reprendre à zéro. L'utilisateur doit tenir compte des 1 024 semaines précédentes converties en dates du calendrier à partir du temps GPS.

3.1.1.3 DESCRIPTION DES DONNEES

3.1.1.3.1 *Sous-trame 1. Données d'horloge et d'état de fonctionnement du satellite*. Les mots 3 à 10 de la sous-trame 1 doivent contenir les paramètres d'horloge et autres données spécifiés au Tableau B-2. Les paramètres de chaque ensemble de données doivent être valides durant l'intervalle de temps pendant lequel ils sont transmis, et doivent le rester pendant un certain temps après le début de la transmission de l'ensemble de données suivant.

3.1.1.3.1.1 *Numéro de semaine*. Les 10 bits de poids fort du mot 3 doivent être formés des 10 bits de poids fort du compte Z sur 29 bits et doivent représenter le numéro de la semaine GPS en cours correspondant au début de l'intervalle de transmission des données. La semaine zéro doit être désignée par les 10 bits à 0. Le numéro de semaine GPS doit être incrémenté à chaque impulsion marquant le passage d'une semaine à la suivante.

Tableau B-2. Paramètres de la sous-trame 1

Paramètre	Nombre de bits**	Echelle (LSB)	Plage effective***	Unités
N° de semaine	10	1		semaines
Précision du satellite	4			
Etat de fonctionnement du satellite	6	1		discrètes
T _{GD}	8*	2 ⁻³¹		secondes
IODC	10			
T _{OC}	16	2 ⁴	604 784	secondes
a ₂	8*	2 ⁻⁵⁵		s/s ²
a ₁	16*	2 ⁻⁴³		s/s
a ₀	22*	2 ⁻³¹		secondes

* En complément à 2, le bit de signe (+ ou -) étant le bit de poids fort (MSB).

** Le détail de la séquence de bits est donné à la figure B-6.

Paramètre	Nombre de bits**	Echelle (LSB)	Plage effective***	Unités
IODE	8			
C _{rs}	16*	2 ⁻⁵		mètres
Δ _n	16*	2 ⁻⁴³		demi-cercles/s
M ₀	32*	2 ⁻³¹		demi-cercles
C _{uc}	16*	2 ⁻²⁹		radians
e	32	2 ⁻³³	0,33	(sans dimension)
C _{us}	16*	2 ⁻²⁹		radians
√A	32	2 ⁻¹⁹		mètres ^{1/2}
t _{oe}	16	2 ⁴	604 784	secondes
C _{ic}	16*	2 ⁻²⁹		radians
OMEGA ₀	32*	2 ⁻³¹		demi-cercles
C _{is}	16*	2 ⁻²⁹		radians
i ₀	32*	2 ⁻³¹		demi-cercles
C _π	16*	2 ⁻⁵		mètres
ω	32*	2 ⁻³¹		demi-cercles
OMEGADOT	24*	2 ⁻⁴³		demi-cercles/s
iDOT	14*	2 ⁻⁴³		demi-cercles/s

*** Sauf indication contraire, c'est la limite supérieure de la plage de valeurs qui figure dans cette colonne, soit la valeur maximale pouvant être atteinte, compte tenu du nombre de bits et de l'échelle indiqués.

- a) pour les pages destinées à contenir les données d'almanach d'un satellite particulier, l'identificateur doit indiquer la structure de données utilisée par ce satellite ;
- b) pour toutes les autres pages, l'identificateur doit indiquer la structure de données utilisée par le satellite émetteur ;
- c) l'identificateur « 1 » (désigné par l'état binaire 00) ne doit pas être utilisé.

Tableau B-7. Identificateurs de données et identificateurs de satellite des sous-trames 4 et 5

Page	Sous- trame 4 ID données	ID satellite*	Sous- trame 5 ID données	ID satellite*
1	***	57	**	1
2****	**	25	**	2
3****	**	26	**	3
4****	**	27	**	4
5****	**	28	**	5
6	***	57	**	6
7****	**	29	**	7
8****	**	30	**	8
9****	**	31	**	9
10****	**	32	**	10
11	***	57	**	11
12	***	62	**	12
13	***	52	**	13
14	***	53	**	14
15	***	54	**	15
16	***	57	**	16
17	***	55	**	17
18	***	56	**	18
19	***	58*****	**	19
20	***	59*****	**	20
21	***	57	**	21
22	***	60*****	**	22
23	***	61*****	**	23
24	***	62	**	24
25	***	63	***	51

* La valeur 0 désigne un satellite fictif. Dans ce cas, c'est l'identificateur de données du satellite émetteur qui est utilisé.

** Identificateur de données du satellite dont l'identificateur figure dans la page considérée.

Identificateur de données du satellite émetteur.

**** Les pages 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 et 10 de la sous-trame 4 peuvent contenir les données d'almanach des satellites 25 à 32 (respectivement) ou des données correspondant à d'autres fonctions désignées par un identificateur de satellite particulier.

***** L'identificateur de satellite peut varier.

3.1.1.3.3.2 *Identificateur de satellite.* L'identificateur de satellite doit être formé des bits 3 à 8 du mot 3 de chaque page. Les identificateurs de satellite doivent être utilisés de deux façons :

- a) pour les pages qui contiennent les données d'almanach d'un satellite particulier, l'identificateur doit avoir la même valeur que celle du code PRN de ce satellite, conformément au Tableau B-1 ;
- b) pour toutes les autres pages, l'identificateur attribué conformément au Tableau B-7 doit servir d'identificateur de page. Les identificateurs 1 à 32 doivent être attribués aux pages qui contiennent les données d'almanach des différents satellites (pages 1 à 24 de la sous-trame 5, et pages 2 à 5 et 7 à 10 de la sous-trame 4). L'identificateur « 0 » (tous les bits à 0) doit permettre de définir un satellite fictif, et les identificateurs 51 à 63 doivent être utilisés pour les pages contenant d'autres informations que les données d'almanach du satellite considéré (Notes 1 et 2).

Position des bits dans la plage			
137	138	139	Signification
0	0	0	TOUTES LES DONNÉES SONT CORRECTES
0	0	1	ERREUR DE PARITÉ — L'ensemble ou une partie des contrôles de parité sont
0	1	0	PROBLÈME DE FORMATAGE DU MOT TLM OU HOW — Toute anomalie de formatage (ex. : préambule en mauvaise position ou incorrect), à l'exception du compteur Z, par rapport au format indiqué dans le mot HOW.
0	1	1	COMPTEUR Z INCORRECT DANS LE MOT HOW — Tout problème dû au fait que la valeur du compteur Z ne correspond pas à la phase de code réelle.
1	0	0	SOUS-TRAMES 1, 2 et 3 — Un ou plusieurs éléments des mots 3 à 10 d'une ou de plusieurs sous-trames sont erronés.
1	0	1	SOUS-TRAMES 4 et 5 — Un ou plusieurs éléments des mots 3 à 10 d'une ou des deux sous-trames sont erronés.
1	1	0	ERREUR GÉNÉRALE SUR DONNÉES TÉLÉCHARGÉES — Un ou plusieurs éléments des mots 3 à 10 d'au moins une sous-trame sont erronés.
1	1	1	TOUTES LES DONNÉES SONT ERRONÉES — Le mot TLM ou HOW est erroné, ainsi qu'un ou plusieurs éléments d'au moins une sous-trame.

MSB		LSB		Signification
0	0	0	0	TOUS LES SIGNAUX SONT CORRECTS
1	1	1	0	LE SATELLITE EST TEMPORAIREMENT HORS SERVICE — Ne pas utiliser ce satellite durant ce passage _____
1	1	1	1	LE SATELLITE VA ÊTRE TEMPORAIREMENT HORS SERVICE — Utiliser les données avec circonspection _____
1	1	1	0	DE RÉSERVE
1	1	1	1	LA DESCRIPTION DES ANOMALIES (EXCEPTÉ CELLES QUE SIGNALA LE SYMBOLE ____) PEUT NÉCESSITER PLUS D'UNE COMBINAISON DE BITS
Toutes les autres combinaisons				LE SATELLITE A DU MAL À MODULER CONVENABLEMENT LE CODE OU À TRANSMETTRE LES SIGNAUX À LA PUISSANCE VOULUE — L'utilisateur peut avoir du mal à poursuivre le satellite après acquisition.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	APPENDICE B Page APP B- 21 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

Tableau B-15. Eléments des systèmes de coordonnées

$A = (\sqrt{A})^2$	Demi-grand axe
$n_0 = \sqrt{\frac{\mu}{A^3}}$	Déplacement moyen calculé
$t_k = t - t_{oe}$	Temps écoulé depuis l'impulsion de référence des éphémérides*
$n = n_0 - \Delta n$	Déplacement moyen corrigé
$M_k = M_0 + nt_k$	Anomalie moyenne
$M_k = E_k - e \sin E_k$	Formule de Kepler donnant l'anomalie excentrique (peut être résolue par itération)
$V_k = \text{tg}^{-1} \left\{ \frac{\sin V_k}{\cos V_k} \right\} = \text{tg}^{-1} \left\{ \frac{\sqrt{1-e^2} \sin E_k / (1-e \cos E_k)}{(\cos E_k - e) / (1-e \cos E_k)} \right\}$	Anomalie réelle
$E_k = \cos^{-1} \left\{ \frac{e + \cos V_k}{1 + e \cos V_k} \right\}$	Anomalie excentrique
$\phi_k = V_k + \omega$	Latitude
Perturbations de deuxième harmonique	
$\delta u_k = C_{us} \sin 2\phi_k + C_{uc} \cos 2\phi_k$	Correction en latitude
$\delta r_k = C_{rc} \sin 2\phi_k + C_{rs} \sin 2\phi_k$	Correction en rayon
$\delta i_k = C_{ic} \cos 2\phi_k + C_{is} \sin 2\phi_k$	Correction d'inclinaison
$u_k = \phi_k + \delta u_k$	Latitude corrigée
$r_k = A(1 - e \cos E_k) + \delta r_k$	Rayon corrigé
$i_k = i_0 + \delta i_k + (iDOT)t_k$	Inclinaison corrigée
$\left. \begin{matrix} x'_k = r_k \cos u_k \\ y'_k = r_k \sin u_k \end{matrix} \right\}$	Positions dans le plan orbital
$\Omega_k = \Omega_0 + (\Omega - \Omega_e)t_k - \dot{\Omega}_e t_{oe}$	Longitude corrigée du noeud ascendant
$\left. \begin{matrix} x_k = x'_k \cos \Omega_k - y'_k \sin \Omega_k \\ y_k = x'_k \sin \Omega_k + y'_k \cos \Omega_k \\ z_k = y'_k \sin i_k \end{matrix} \right\}$	Coordonnées géocentriques à axes fixes
* t est le temps système GPS au moment de l'émission, corrigé pour le temps de propagation (distance/vitesse de la lumière). De plus, t_k est l'écart total entre le temps t et l'instant de l'impulsion t_{oe} , avec prise en compte des changements de semaine (si t_k est supérieur à 302 400 secondes, lui soustraire 604 800 secondes ; si t_k est inférieur à -302 400 secondes, lui ajouter 604 800 secondes).	

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	APPENDICE B Page APP B- 22 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

3.1.3 ELEMENTS D'AERONEF

3.1.3.1 RECEPTEUR GNSS (GPS)

3.1.3.1.1 *Satellites à exclure.* Le récepteur doit ignorer tout satellite marginal ou hors d'état de fonctionner.

Note.— Les conditions indiquant qu'un satellite est « en état de fonctionner », « marginal » ou « hors d'état de fonctionner » sont décrites dans le document du Département de la Défense des États-Unis, Global Positioning System – Standard Positioning Service – Performance Standard, 4e édition, septembre 2008, section 2.3.2. Ce document est accessible à : www.gps.gov/technical/ps/2008-sps-performance-standard.pdf.

3.1.3.1.2 *Poursuite du satellite.* Le récepteur doit offrir la possibilité de poursuivre en permanence au moins quatre satellites et de calculer une position à l'aide des mesures fournies par ces derniers.

3.1.3.1.3 *Décalage Doppler.* Le récepteur doit être en mesure de compenser les effets dynamiques du décalage Doppler sur la phase de la porteuse SPS et le code C/A. Le décalage à compenser est celui qui est propre à l'application envisagée.

3.1.3.1.4 *Protection contre le brouillage.* Le récepteur doit répondre aux exigences du Chapitre 3, § 3.7, relatives à la protection contre le brouillage.

3.1.3.1.5 *Application des données d'horloge et des éphémérides.* Le récepteur doit s'assurer qu'il utilise les bonnes éphémérides et données d'horloge avant de fournir quelque position que ce soit. Il doit surveiller les termes IODC (identification des données d'horloge) et IODE (identification des éphémérides) afin d'en déceler les éventuelles modifications et de mettre à jour, au besoin, les données correspondantes. Pour un satellite donné, le récepteur SPS doit utiliser les données d'horloge et les éphémérides avec des termes IODC et IODE correspondants.

3.1.4 TEMPS

Le temps GPS doit être ramené au temps UTC de l'U.S. Naval Observatory (USNO), et plus précisément au temps origine suivant : minuit dans la nuit du 5 au 6 janvier 1980. L'unité de temps GPS la plus grande doit être la semaine, équivalant à 604 800 secondes. L'échelle de temps GPS doit être maintenue à moins d'une microseconde du temps UTC (modulo une seconde) après correction découlant du nombre entier de secondes intercalaires. Le signal de navigation doit contenir les données permettant de faire correspondre le temps GPS avec le temps UTC.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	APPENDICE B Page APP B- 23 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

3.2 Canal de précision standard (L1) du système mondial de satellite de navigation (GLONASS)

Note.— Dans la présente section, le terme GLONASS désigne tous les satellites de la constellation. Les spécifications qui ne s'appliquent qu'aux satellites GLONASS-M sont clairement indiquées.

3.2.1 ELEMENTS NON EMBARQUES

3.2.1.1 CARACTERISTIQUES RADIOELECTRIQUES

3.2.1.1.1 *Fréquences porteuses.* La valeur nominale des fréquences porteuses L1 doit être déduite des expressions ci-dessous :

$$f_{k1} = f_{01} + k\Delta f_1$$

où :

$k = -7, \dots, 0, 1, \dots, 6$. Numéros des porteuses (canaux de fréquences) des signaux transmis par les satellites GLONASS dans la sous-bande L1.

$$f_{01} = 1\,602 \text{ MHz}$$

$$\Delta f_1 = 0,5625 \text{ MHz}$$

Les fréquences porteuses doivent être dérivées de manière cohérente à partir d'un étalon de temps ou de fréquence embarqué. La valeur nominale de la fréquence observée au sol doit être de 5,0 MHz. La fréquence porteuse d'un satellite GLONASS donné doit se situer à l'intérieur de $\pm 2 \times 10^{-11}$ par rapport à sa valeur nominale f_k .

Note 1.— Le Tableau B-16 indique la valeur nominale des fréquences porteuses pour les numéros de porteuse k .

Note 2.— Dans le cas des satellites GLONASS-M, les signaux de navigation du canal de précision standard (CSA) L2 seront émis dans la bande de fréquences 1 242,9375 - 1 251,6875 MHz $\pm$ 0,511 MHz, conformément aux expressions ci-dessous :

$$f_{k2} = f_{02} + k\Delta f_2$$

$$f_{02} = 1\,246 \text{ MHz} ; \Delta f_2 = 0,4375 \text{ MHz}$$

Quel que soit k , le rapport des fréquences porteuses L1 et L2 aura pour valeur :

$$\frac{f_{k2}}{f_{k1}} = \frac{7}{9}$$

3.2.1.1.2 *Bruit de phase de la porteuse.* La densité spectrale du bruit de phase de la porteuse non modulée doit être telle que toute boucle à verrouillage de phase dont la largeur de bande passante de bruit est de 10 Hz doit pouvoir suivre la porteuse avec une précision d'au moins 0,1 radian (1 sigma).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 24 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.2.1.1.3 *Génération du code pseudo-aléatoire du GLONASS.* Le code pseudo-aléatoire de mesure de distance doit être une séquence de 511 bits échantillonnée à la sortie du 7^{ème} étage d'un registre à décalage de neuf étages. Le vecteur d'initialisation de cette séquence doit être 11111111 (1FF). Le polynôme générateur mis en œuvre par le registre à décalage doit être le suivant :

$$G(x) = 1 + x^5 + x^9$$

3.2.1.1.4 *Rayonnement non essentiel.* La puissance du signal RF transmis à l'extérieur de la bande attribuée au GLONASS ne doit pas dépasser -40 dB par rapport à la puissance de la porteuse non modulée.

Note 1.— Les satellites GLONASS mis en orbite entre 1998 et 2005 et au-delà utilisent des filtres qui limiteront les émissions hors bande au seuil de brouillage préjudiciable défini dans la Recommandation UIT-R RA.769 relative à la bande de fréquences 1 660 — 1 670 MHz.

Note 2.— Les satellites GLONASS mis en orbite après 2005 utilisent des filtres qui limiteront les émissions hors bande au seuil de brouillage préjudiciable défini dans la Recommandation UIT-R RA.769 relative aux bandes de fréquences 1 610,6 — 1 613,8 MHz et 1 660 — 1 670 MHz.

3.2.1.1.5 *Perte de corrélation.* La perte de puissance du signal récupéré due aux imperfections de la modulation et à la distorsion ne doit pas dépasser 0,8 dB.

Note.— La perte de puissance du signal est l'écart entre la puissance émise dans une largeur de bande de 1,022 MHz et la puissance du signal récupérée par un récepteur sans bruit ni pertes, et présentant une largeur de corrélation de 1 chip et une bande passante de 1,022 MHz.

3.2.1.2 STRUCTURE DES DONNÉES

3.2.1.2.1 *Généralités.* Le message de navigation doit être transmis sous la forme d'une séquence de données numériques en code de Hamming et transformées en code relatif. Sa structure doit consister en supertrames se répétant continuellement et formée de trames elles-mêmes composées de chaînes. Les frontières des chaînes, des trames et des supertrames des messages de navigation provenant des différents satellites GLONASS doivent être synchronisées à 2 ms près.

3.2.1.2.2 *Structure de la supertrame.* La supertrame doit avoir une durée de 2,5 min et doit se composer de 5 trames. Des données non immédiates (l'almanach des 24 satellites GLONASS) doivent être transmises dans chaque supertrame.

Note.— La Figure B-7 précise la structure des supertrames, avec indication des numéros de trame et de chaîne.

3.2.1.2.3 *Structure des trames.* Chaque trame doit avoir une durée de 30 secondes et doit se composer de 15 chaînes. Elle doit contenir toutes les données immédiates (paramètres d'éphémérides et de temps) d'un satellite particulier, ainsi qu'une partie des données non immédiates (almanach). Les trames 1 à 4 doivent contenir les almanachs relatifs aux 20 premiers satellites (à raison de 5 satellites par trame), et la trame 5 doit fournir le reste pour les quatre autres satellites. L'almanach d'un satellite donné doit occuper deux chaînes.

Note.— Les Figures B-8 et B-9 montrent la structure des trames.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 25 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.2.1.2.4 *Structure des chaînes*. Chaque chaîne doit avoir une durée de 2 s et contenir les éléments binaires correspondant aux données et au repère de temps, lequel doit être transmis au cours de la dernière tranche de 0,3 s. Le repère de temps (une séquence pseudo-aléatoire abrégée) doit consister en 30 éléments de 10 ms chacun se succédant comme suit :

111110001101110101000010010110 (HEX : 3E375096)

Au début de la chaîne, soit pendant 1,7 s, 85 bits de données de 20 ms chacun doivent être transmis en format bi-binaire. Leurs numéros doivent aller croissant de droite à gauche. Aux bits d'information proprement dits (positions 9 à 84) doivent s'ajouter les bits de contrôle du code de Hamming (KX), qui doivent occuper les positions 1 à 8. La longueur du code de Hamming doit être de 4. Les données d'une chaîne particulière doivent être séparées de celles de la chaîne adjacente à l'aide du repère de temps MB. Les mots de données doivent être enregistrés en commençant par le bit de poids fort. Le bit 85 de chaque chaîne, toujours au repos (à 0), doit être transmis le premier.

Tableau B-16. Fréquences porteuses L1

Numéro de porteuse	H_n (voir le § 3.2.1.3.4)	Valeur nominale de la fréquence dans la sous-bande L1 (MHz)
06	6	1 605,3750
05	5	1 604,8125
4	4	1 604,2500
3	3	1 603,6875
2	2	1 603,1250
1	1	1 602,5625
0	0	1 602,0000
-1	31	1 601,4375
-2	30	1 600,8750
-3	29	1 600,3125
-4	28	1 599,7500
-5	27	1 599,1875
-6	26	1 598,6250
-7	25	1 598,0625

3.2.1.2.4.1 *Chaînes 1 à 4*. Les informations contenues dans les chaînes 1 à 4 de chaque trame doivent se rapporter au satellite qui les transmet. Elles doivent être identiques dans toutes les chaînes d'une même supertrame.

3.2.1.2.4.2 *Chaînes 5 à 15*. Les chaînes 5 à 15 de chaque trame doivent contenir l'almanach GLONASS de quatre ou cinq satellites. Les informations contenues dans la 5e chaîne doivent être répétées d'une trame à l'autre de la supertrame.

Note.— La structure des chaînes est décrite à la Figure B-10.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 26 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.2.1.3 DESCRIPTION DES DONNEES TRANSMISES

3.2.1.3.1 *Paramètres d'éphémérides et de temps*. Les paramètres d'éphémérides et de temps doivent se présenter comme suit :

m = numéro de la chaîne à l'intérieur de la trame ;

t_k = temps écoulé pendant la journée considérée jusqu'au début de la trame. Ce paramètre est calculé par rapport à l'échelle de temps du satellite. Le nombre entier d'heures écoulées depuis le début du jour courant est donné par les 5 bits de poids fort. Les 6 bits suivants indiquent le nombre entier de minutes écoulées depuis le début de l'heure courante. Le nombre d'intervalles de 30 secondes écoulés depuis le début de la minute courante est donné par le bit de poids faible. Le début du jour (pris par rapport à l'échelle de temps du satellite) coïncide avec le début de la supertrame ;

t_b = intervalle de temps écoulé pendant la journée considérée, en temps UTC-SU + 03 heures 00 min. Les données opérationnelles transmises par la trame sont rapportées au milieu de l'intervalle de temps t_b . La durée de l'intervalle de temps (donc la valeur maximale de t_b) dépend de l'indicateur P1 ;

$\gamma_n(t_b)$ = écart relatif entre la valeur prévue de la fréquence porteuse du satellite n et sa valeur réelle à l'instant t_b :

$$\gamma_n(t_b) = \frac{f_n(t_b) - f_{Hn}}{f_{Hn}}$$

où :

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 27 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

$f_n(t_b)$	= fréquence prévue d'horloge du satellite n à l'instant t_b ;										
f_{Hn}	= valeur nominale de la fréquence d'horloge du satellite n										
$\tau_n(t_b)$	= terme correctif de l'heure du satellite n (t_n) par rapport à l'heure GLONASS (t_c), à l'instant t_b , soit : t_b , i.e. $\tau_n(t_b) = t_c(t_b) - t_n(t_b)$										
$x_n(t_b), y_n(t_b), z_n(t_b)$	= coordonnées PZ-90 du satellite n à l'instant t_b ;										
$\dot{x}_n(t_b), \dot{y}_n(t_b), \dot{z}_n(t_b)$	= composantes du vecteur vitesse du satellite n, en coordonnées PZ-90 et à l'instant t_b ;										
$\ddot{x}_n(t_b), \ddot{y}_n(t_b), \ddot{z}_n(t_b)$	= composantes de l'accélération du satellite n due à l'interaction lunisolaire, en coordonnées PZ-90 et à l'instant t_b ;										
E_n	= « âge » des données immédiates du satellite n, soit le temps écoulé entre l'instant du calcul (au téléchargement) et l'instant t_b ;										
B_n	= indicateur d'état (une valeur supérieure à 3 indique un dysfonctionnement du satellite)										
$P1$	= indicateur donnant l'intervalle de temps en minutes entre la valeur actuelle de t_b et sa valeur précédente, selon le code suivant :										
<table> <tr> <th colspan="2">P1 Intervalle de temps entre les valeurs successives de t_b (en minutes)</th></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>30</td></tr> <tr> <td>10</td><td>45</td></tr> <tr> <td>11</td><td>60</td></tr> </table>		P1 Intervalle de temps entre les valeurs successives de t_b (en minutes)		0	0	1	30	10	45	11	60
P1 Intervalle de temps entre les valeurs successives de t_b (en minutes)											
0	0										
1	30										
10	45										
11	60										
$P2$	= indicateur précisant si t_b est pair ou impair. La valeur 1 correspond à un intervalle de transmission de données égal à 30 minutes ($t_b = 1, 3, 5, \dots$), et la valeur 0, à un intervalle de 60 minutes ($t_b = 2, 6, 10, \dots$) ;										
$P3$	= indicateur donnant le nombre de satellites pour lesquels un almanach est transmis à l'intérieur d'une trame particulière. La valeur 1 signifie « 5 satellites » et la valeur 0, « 4 satellites » ;										
ΔT_n	différence temporelle entre les signaux de navigation transmis par le satellite considéré dans les sous-bandes L2 et L1 :										

$$\Delta T_n = t_{r2} - t_{r1}$$

où t_{r1} , t_{r2} sont les retards introduits par l'équipement pour les sous-bandes L1 et L2 respectivement, exprimés en unités de temps.

3.2.1.3.2 Paramètres d'éphémérides et de temps. Les paramètres d'éphémérides et de temps sont décrits au Tableau B-17. Dans les mots pouvant recevoir une valeur positive ou négative, le bit de poids fort doit jouer le rôle de bit de signe (0 = signe +, 1 = signe -).

3.2.1.3.3 Séquencement des paramètres d'éphémérides et de temps. Les paramètres d'éphémérides et de temps doivent être ordonnés à l'intérieur de la trame conformément au Tableau B-18.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 28 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.2.1.3.4 *Paramètres d'almanach*. Les paramètres d'almanach doivent être les suivants :

A	= indice montrant la relation de ce paramètre avec l'almanach ;
M_n^A	= indice de la modification du satellite n^A ; 00 indique un satellite GLONASS, 01 un satellite GLONASS-M ;
τ_c	= terme de conversion du temps GLONASS en temps UTC-SU. Le terme τ_c est fourni à l'instant du jour N^A ;
N^A	= numéro de jour civil à l'intérieur de la période de quatre ans commençant par une année bissextile. Le terme τ_c et les autres données d'almanach (almanach des orbites et almanach des phases) dépendent de ce numéro de jour ;
n^A	= numéro de la position occupée par le satellite n dans le plan orbital ;
H_n^A	= numéro de canal de la fréquence porteuse du satellite n^A (voir Tableau B-16) ;
λ_n^A	= longitude du premier nœud ascendant (au cours du jour N^A) de l'orbite du satellite n^A , en coordonnées PZ-90 ;
$t_{\lambda_n}^A$	= heure de passage au premier nœud ascendant du satellite n^A , au jour numéro N^A ;
Δi_n^A	= terme de correction de la valeur moyenne de l'inclinaison du satellite n^A à l'instant $t_{\lambda_n}^A$ (la valeur moyenne de l'inclinaison est de 63 degrés) ;
ΔT_n^A	= terme de correction de la valeur moyenne de la période draconique du satellite n^A à l'instant $t_{\lambda_n}^A$ (la valeur moyenne de la période draconique T est de 43 200 s) ;
$\Delta \dot{T}_n^A$	= fréquence de variation de la période draconique du satellite n^A ;
e_n^A	= excentricité du satellite n^A à l'instant $t_{\lambda_n}^A$;
ω_n^A	= périégée du satellite n^A à l'instant $t_{\lambda_n}^A$;
T_n^A	= valeur approximative du terme de conversion de l'heure du satellite n^A à l'heure GLONASS, à l'instant $t_{\lambda_n}^A$;
C_n^A	= indicateur d'état général de fonctionnement du satellite n^A au moment du téléchargement de l'almanach des orbites et de celui des phases. Quand C_n est à 0, c'est que le satellite n'est pas opérationnel ; la valeur 1 indique que le satellite fonctionne normalement.

3.2.1.3.5 *Répartition et codage des paramètres d'almanach*. L'almanach GLONASS transmis par la supertrame doit être décomposé conformément au Tableau B-19. Les valeurs numériques des paramètres d'almanach doivent être positives ou négatives. Le bit de signe doit être le bit de poids fort (0 = signe +, 1 = signe -). Les paramètres d'almanach doivent être codés conformément au Tableau B-20.

3.2.1.3.6 *Séquencement des paramètres d'almanach*. Les mots contenant les données d'almanach doivent être ordonnés conformément au Tableau B-21.

3.2.1.4 TENEUR ET STRUCTURE DES DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES TRANSMISES PAR LES SATELLITES GLONASS-M

3.2.1.4.1 *Lettres désignant les données supplémentaires*. En plus des données GLONASS, les satellites GLONASS-M doivent transmettre les données supplémentaires suivantes, comme il est indiqué au Tableau B-17A :

n — indice du satellite qui transmet le signal de navigation : il correspond au numéro de la position du satellite dans la constellation GLONASS ;

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 29 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

- I_n — indicateur d'état du satellite n : 0 indique que le satellite n est en état de fonctionner ; 1 indique un dysfonctionnement du satellite n ;
- B_1 — coefficient de détermination de ΔUT_1 : il est égal à la différence entre UT1 et UTC au début de la journée (N^A), exprimée en secondes ;
- B_2 — coefficient de détermination de ΔUT_1 : il est égal au changement quotidien de la différence ΔUT_1 (exprimée en secondes pour un jour solaire moyen).

Ces coefficients doivent être utilisés pour la transformation entre UTC-SU et UT1 :

$$\Delta UT_1 = UTC-SU - UT_1,$$

où :

UT1 — temps universel par rapport au méridien moyen de Greenwich (tient compte du mouvement des pôles),

UTC-SU — temps universel coordonné de la norme nationale de la Fédération de Russie,

$$\Delta UT_1 = B_1 + B_2 \times (N_T - N^A),$$

- KP — avis de correction prochaine de UTC (± 1 s) par seconde intercalaire comme suit :

KP	Données de correction de seconde UTC
00	Pas de correction du temps UTC à la fin du trimestre en cours
01	Correction du temps UTC par l'addition de 1 s à la fin du trimestre en cours
11	Correction du temps UTC par la soustraction de 1 s à la fin du trimestre en cours

Note.— L'échelle de temps du système GLONASS est habituellement corrigée une fois par année à minuit (00 h 00 m 00 s) conformément au préavis donné par le Bureau international de l'heure (BIH/BIPM) à la fin d'un trimestre :

du 31 décembre au 1er janvier — premier trimestre ;

du 31 mars au 1er avril — deuxième trimestre ;

du 30 juin au 1er juillet — troisième trimestre ;

du 30 septembre au 1er octobre — quatrième trimestre.

- N_T — date du jour, quantième du jour d'un intervalle de quatre ans commençant le 1^{er} janvier d'une année bissextile ;

Note.— Le Supplément D, § 4.2.7.1, montre comment transformer les données sur la date du jour de N_T en format commun (aa/mm/jj).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 30 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-17. Paramètres d'éphémérides et de temps

Paramètre	Nombre de bits	Facteur d'échelle (LSB)	Plage effective	Unités
m	4	1		(sans dimension)
	5	1	0 à 23	heures (h)
t_k	6	1	0 à 59	minutes (min)
	1	30	0 ou 30	secondes (s)
t_b	7	15	15...1 425	min
$\gamma_n(t_b)$	11	2^{-40}	$\pm 2^{-30}$	(sans dimension)
$\tau_n(t_b)$	22	2^{-30}	$\pm 2^{-9}$	s
$x_n(t_b), y_n(t_b), z_n(t_b)$	27	2^{-11}	$\pm 2,7 \times 10^4$	kilomètres (km)
$\dot{x}_n(t_b), \dot{y}_n(t_b), \dot{z}_n(t_b)$	24	2^{-20}	$\pm 4,3$	km/s
$\ddot{x}_n(t_b), \ddot{y}_n(t_b), \ddot{z}_n(t_b)$	5	2^{-30}	$\pm 6,2 \times 10^{-9}$	km/s ²
E_n	5	1	0 à 31	jours
B_n	3	1	0 à 7	(sans dimension)
P1	2		voir le § 3.2.1.3.1	
P2	1	1	0 ; 1	(sans dimension)
P3	1	1	0 ; 1	(sans dimension)
$\Delta\tau_n$	5	2^{-30}	$\pm 13,97 \times 10^{-9}$	s

Tableau B-17A. Paramètres de données supplémentaires

Paramètre	Nombre de bits	Facteur d'échelle (LSB)	Plage effective	Unités
n	5	1	0 à 31	(sans dimension)
l_n	1	1	0 ; 1	(sans dimension)
B1	11	2^{-10}	$\pm 0,9$	seconde(s)
B2	10	2^{-16}	$(-4,5...3,5) \times 10^{-3}$	s/jour solaire moyen
KP	2	1	0 à 3	(sans dimension)
N_T	11	1	0 à 1 461	jours
N_4	5	1	1 à 31	intervalle de 4 ans
F_T	4		voir Tableau B-17B	
M	2	1	0 à 3	(sans dimension)
P4	1	1	0 ; 1	(sans dimension)
P	2	1	00, 01, 10, 11	(sans dimension)
τ_{GPS}	22	2^{-30}	$\pm 1,9 \times 10^{-3}$	s
M_n^A	2	1	0 à 3	(sans dimension)

- N_4 — numéro correspondant à un intervalle de quatre ans commençant en 1996 ;
- F_T — paramètre donnant l'URA prévue du satellite au moment t_b . Le codage est indiqué au Tableau B-17B ;
- M — type de satellite qui transmet le signal de navigation. 00 désigne un satellite GLONASS ; 01 désigne un satellite GLONASS-M ;
- P4 — indicateur signalant la présence de paramètres d'éphémérides ou de fréquence/temps mis à jour. « 1 » indique que le secteur de contrôle a chargé des paramètres d'éphémérides ou de fréquence/temps mis à jour ;

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 31 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note.— Les données actualisées sur les éphémérides ou la fréquence/le temps ne sont transmises que dans l'intervalle suivant la fin de l'intervalle tb en cours.

- P — paramètre technique du secteur de contrôle indiquant le mode de fonctionnement du satellite pour les paramètres temporels ;
- 00 — paramètre τ_c retransmis du secteur de contrôle ; paramètre τ_{GPS} retransmis du secteur de contrôle ;
- 01 — paramètre τ_c retransmis du secteur de contrôle ; paramètre τ_{GPS} calculé à bord du satellite GLONASS-M ;
- 10 — paramètre τ_c calculé à bord du satellite GLONASS-M ; paramètre τ_{GPS} retransmis du secteur de contrôle ;
- 11 — paramètre τ_c calculé à bord du satellite GLONASS-M ; paramètre τ_{GPS} calculé à bord du satellite GLONASS-M.

τ_{GPS} — correction du temps GPS par rapport au temps GLONASS :

$$\tau_{GPS} - \tau_{GL} = \Delta T + \tau_{GPS},$$

où :

ΔT est l'entier et τ_{GPS} est la partie fractionnaire de la différence entre les échelles de temps des systèmes exprimées en secondes.

Note.— L'entier ΔT est déterminé par le récepteur de l'utilisateur à partir du message de navigation du GPS.

M_n^A — type de satellite n^A : 00 désigne un satellite GLONASS, 01 désigne un satellite GLONASS-M.

3.2.1.4.2 *Paramètres de données supplémentaires.* Les paramètres des données supplémentaires sont définis dans les Tableaux B-17A à B-18A.

3.2.1.4.3 *Emplacement des données supplémentaires dans la trame de navigation GLONASS-M.* L'emplacement des données supplémentaires dans la trame de navigation GLONASS-M est défini dans le Tableau B-18A.

3.2.2 DÉFINITION DES PROTOCOLES POUR APPLICATIONS DE DONNEES

Note.— La présente section précise les relations entre les paramètres contenus dans les messages de données. Elle contient la définition des paramètres qui ne sont pas transmis ; ces paramètres sont toutefois utilisés par les éléments embarqués ou non embarqués et définissent des termes appliqués pour déterminer la solution de navigation et son intégrité.

3.2.2.1 *Algorithme de contrôle de parité utilisé pour la vérification des données.* L'algorithme qui fait l'objet du Tableau B-22 et des explications qui lui font suite permet de détecter et de corriger toute erreur affectant l'un des bits de la chaîne considérée, et de détecter (sans les corriger) les erreurs affectant deux bits ou davantage.

3.2.2.1.1 Chaque chaîne comprend 85 bits, les 77 de poids fort étant des bits de données ($b_{85}, b_{84}, \dots, b_{10}, b_9$) et les huit autres étant les bits de contrôle du code de Hamming de longueur 4 ($\beta_8, \beta_7, \dots, \beta_2, \beta_1$).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 32 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.2.2.1.2 Les sommes de contrôle ($c_1, c_2, \dots, c_7$) permettent de corriger les erreurs sur un bit, la somme c_8 permettant de détecter les erreurs affectant un nombre pair de bits (Tableau B-22). Voici comment s'effectuent la correction des erreurs sur un bit et la détection des erreurs multiples :

- a) Une chaîne est considérée comme correcte si toutes les sommes de contrôle ($c_1, \dots, c_7$ et c_8) sont égales à 0, ou si l'une d'elles ($c_1, \dots, c_7$) seulement est égale à 1 et c_8 à 1.
- b)

Tableau B-17B. Codage du mot F_T

Valeur de F_T	Précision de pseudodistance, 1 sigma (m)
0	1
1	2
2	2,5
3	4
4	5
5	7
6	10
7	12
8	14
9	16
10	32
11	64
12	128
13	256
14	512
15	non utilisée

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 33 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-18. Séquencement des paramètres d'éphémérides et de temps à l'intérieur de la trame

Paramètre	Nombre de bits	Numéro de la chaîne dans la trame	Numéro du bit dans la trame
m	4	1...15	81 – 84
t_k	12	1	65 – 76
t_b	7	2	70 – 76
$\gamma_n(t_b)$	11	3	69 – 79
$\tau_n(t_b)$	22	4	59 – 80
$x_n(t_b)$	27	1	9 – 35
$y_n(t_b)$	27	2	9 – 35
$z_n(t_b)$	27	3	9 – 35
$\dot{x}_n(t_b)$	24	1	41 – 64
$\dot{y}_n(t_b)$	24	2	41 – 64
$\dot{z}_n(t_b)$	24	3	41 – 64
$\ddot{x}_n(t_b)$	5	1	36 – 40
$\ddot{y}_n(t_b)$	5	2	36 – 40
$\ddot{z}_n(t_b)$	5	3	36 – 40
E_n	5	4	49 – 53
B_n	3	2	78 – 80
P1	2	1	77 – 78
P2	1	2	77
P3	1	3	80
$\Delta\tau_n$	5	4	54 – 58

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 35 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-20. Codage des paramètres d'almanach

Paramètre	Nombre de bits	Facteur d'échelle (LSB)	Plage effective	Unités
M_n^A	2	1	0 à 3	(sans dimension)
τ_c	28	2^{-27}	± 1	secondes (s)
N_n^A	11	1	1 à 1 461	jours
n_n^A	5	1	1 à 24	(sans dimension)
H_n^A	5	1	0 à 31	(sans dimension)
λ_n^A	21	2^{-20}	± 1	demi-cercles
$t_{\lambda_n^A}$	21	2^{-5}	0 à 44 100	s
Δi_n^A	18	2^{-20}	$\pm 0,067$	demi-cercles
ΔT_n^A	22	2^{-9}	$\pm 3,6 \times 10^3$	s/révolution
$\Delta \dot{T}_n^A$	7	2^{-14}	$\pm 2^{-8}$	s/révolution ²
ε_n^A	15	2^{-20}	0 à 0,03	(sans dimension)
ω_n^A	16	2^{-15}	± 1	demi-cercles
$t_{\varepsilon_n^A}$	10	2^{-18}	$\pm 1,9 \times 10^{-3}$	s
C_n^A	1	1	0 à 1	(sans dimension)

 AACGB	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 36 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

Tableau B-21. Séquencement des paramètres d'almanach à l'intérieur de la trame

Paramètre	Nombre de bits	Numéro de la chaîne dans la trame	Numéro du bit dans la chaîne
M_n^A	2	6, 8, 10, 12, 14	78 – 79
τ_c	28	5	42 – 69
N_n^A	11	5	70 – 80
n_n^A	5	6, 8, 10, 12, 14	73 – 77
H_n^A	5	7, 9, 11, 13, 15	10 – 14
λ_n^A	21	6, 8, 10, 12, 14	42 – 62
$t_{\lambda_n}^A$	21	7, 9, 11, 13, 15	44 – 64
Δi_n^A	18	6, 8, 10, 12, 14	24 – 41
ΔT_n^A	22	7, 9, 11, 13, 15	22 – 43
$\Delta \dot{T}_n^A$	7	7, 9, 11, 13, 15	15 – 21
ε_n^A	15	6, 8, 10, 12, 14	9 – 23
ω_n^A	16	7, 9, 11, 13, 15	65 – 80
$t_{\tau_n}^A$	10	6, 8, 10, 12, 14	63 – 72
C_n^A	1	6, 8, 10, 12, 14	80

Note.— Les numéros des chaînes sont indiqués pour les quatre premières trames. Les chaînes 14 et 15 de la 5^e trame ne contiennent pas de paramètres d'almanach.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 37 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-22. Algorithme de contrôle de parité

b85, b84, ..., b10, b9 sont les bits de données (de la position 9 à la position 85) ; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_8$ sont les bits de contrôle du code de Hamming (positions 1 à 8 de la chaîne) ; $c_1, c_2, \dots, c_7, c_\Sigma$ sont les sommes de contrôle, générées comme suit : $c_1 = \beta \oplus [\sum_i b_i]_{\text{mod } 2}$ $i = 9, 10, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84.$ $c_2 = \beta_2 \oplus [\sum_j b_j]_{\text{mod } 2}$ $j = 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56, 57, 60, 61, 64, 65, 67, 68, 71, 72, 75, 76, 79, 80, 83, 84.$ $c_3 = \beta_3 \oplus [\sum_k b_k]_{\text{mod } 2}$ $k = 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 80, 85.$ $c_4 = \beta_4 \oplus [\sum_l b_l]_{\text{mod } 2}$ $l = 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80.$ $c_5 = \beta_5 \oplus [\sum_m b_m]_{\text{mod } 2}$ $m = 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 81, 82, 83, 84, 85.$ $c_6 = \beta_6 \oplus [\sum_n b_n]_{\text{mod } 2}$ $n = 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65.$ $c_7 = \beta_7 \oplus [\sum_p b_p]_{\text{mod } 2}$ $p = 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85.$ $c_\Sigma = [\sum_q \beta_q]_{\text{mod } 2} \oplus [\sum_r b_r]_{\text{mod } 2}$ $q = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ $r = 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85.$

- c) Si au moins deux sommes de contrôle ($c_1, \dots, c_7$) sont égales à 1 et c_Σ à 1, le caractère b_{icor} est converti en son inverse comme suit :

$$i_{\text{cor}} = C_7 C_6 C_5 C_4 C_3 C_2 C_1 + 8 - K, \text{ pourvu que } i_{\text{cor}} \leq 85,$$

avec $C_7 C_6 C_5 C_4 C_3 C_2 C_1$ un nombre binaire généré à partir des sommes de contrôle ($c_1, \dots, c_7$), c_1 étant le bit de poids faible et c_7 celui de poids fort. K est un nombre ordinal désignant la somme de contrôle non nulle la plus significative.

Si $i_{\text{cor}} > 85$, c'est qu'il y a de multiples erreurs (en nombre impair) : les données doivent être rejetées.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 38 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

- d) Si au moins l'une des sommes de contrôle ($c_1, \dots, c_7$) est égale à 1 et c_8 à 0, ou si toutes les sommes de contrôle ($c_1, \dots, c_7$) sont égales à 0 mais que c_8 est égale à 1, c'est qu'il y a de multiples erreurs : les données doivent être rejetées.

3.2.2.2 PARAMÈTRES DE CORRECTION D'HORLOGE DU SATELLITE

3.2.2.2.1 Le temps système du GLONASS est :

$$t_{\text{GLONASS}} = t_k + \tau_n(t_b) - \gamma_n(t_b)(t_k - t_b)$$

t_k , $\tau_n(t_b)$ et $\gamma_n(t_b)$ sont les paramètres décrits au § 3.2.1.3.1.

3.2.2.2.2 L'heure GLONASS est rapportée à l'échelle de temps nationale UTC-SU (fournie par les services spécialisés de la Fédération de Russie) selon la formule suivante :

$$t_{\text{UTC-SU}} = t_{\text{GLONASS}} + \tau_c - 03 \text{ heures } 00 \text{ minute},$$

τ_c étant le paramètre décrit au § 3.2.1.3.4.

La quantité « 03 heures 00 minute » correspond à l'écart entre l'heure de Moscou et celle de Greenwich.

3.2.2.3 POSITION DU SATELLITE

3.2.2.3.1 La position courante du satellite s'obtient à l'aide des paramètres d'éphémérides contenus dans le message de navigation GLONASS, comme il est indiqué ci-dessous et dans le Tableau B-17.

3.2.2.3.2 Le recalcul des éphémérides de l'instant t_b à l'instant t_i dans l'intervalle ($|\tau_i| = |t_i - t_b| \leq 15$ minutes) est effectué par intégration numérique des équations différentielles qui décrivent le mouvement des satellites. Dans ces équations, les termes de droite comprennent les accélérations, déterminées à l'aide de la constante de gravitation μ , du deuxième harmonique zonal du géopotential J_2^0 qui définit l'aplatissement de la Terre aux pôles, ainsi que les accélérations dues à l'interaction lunisolaire. L'intégration dans le système de coordonnées PZ-90 (§ 3.2.5) fait appel à la méthode du 4e ordre de Runge-Kutta et met en œuvre les équations ci-après :

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 39 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

$$\frac{dx}{dt} = V_x$$

$$\frac{dy}{dt} = V_y$$

$$\frac{dz}{dt} = V_z$$

$$\frac{dV_x}{dt} = -\frac{\mu}{r^3}x - \frac{3}{2}J_0^2 \frac{\mu a_e^2}{r^5}x \left(1 - \frac{5z^2}{r^2}\right) + \omega^2 x + 2\omega V_y + \ddot{x}$$

$$\frac{dV_y}{dt} = -\frac{\mu}{r^3}y - \frac{3}{2}J_0^2 \frac{\mu a_e^2}{r^5}y \left(1 - \frac{5z^2}{r^2}\right) + \omega^2 y + 2\omega V_x + \ddot{y}$$

$$\frac{dV_z}{dt} = -\frac{\mu}{r^3}z - \frac{3}{2}J_0^2 \frac{\mu a_e^2}{r^5}z \left(1 - \frac{5z^2}{r^2}\right) + \ddot{z}$$

où :

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} ;$$

μ = constante de gravitation universelle de la Terre (398 600,44 x 10⁹ m³/s²) ;

a_e = demi-grand axe (6 378 136 m) ;

J_0^2 = deuxième harmonique zonal du géopotential (1 082 625,7 x 10⁻⁹) ;

ω = vitesse de rotation de la Terre (7,292115 x 10⁻⁵ radians/s).

Les coordonnées $x_n(t_b)$, $y_n(t_b)$, $z_n(t_b)$ et les composantes du vecteur vitesse $\dot{x}_n(t_b) = V_x$, $\dot{y}_n(t_b) = V_y$, $\dot{z}_n(t_b) = V_z$ sont les conditions initiales pour l'intégration. Les accélérations dues à la perturbation luni-solaire $\ddot{x}_n(t_b)$, $\ddot{y}_n(t_b)$, et $\ddot{z}_n(t_b)$ sont constantes dans l'intervalle d'intégration ±15 minutes.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 40 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.2.3 ELEMENTS D'AERONEF

3.2.3.1 RECEPTEUR GNSS (GLONASS)

3.2.3.1.1 *Satellites à exclure.* Le récepteur doit ignorer tout satellite désigné comme non fonctionnel dans le message de navigation GLONASS.

3.2.3.1.2 *Poursuite du satellite.* Le récepteur doit offrir la possibilité de poursuivre en permanence au moins quatre satellites et de calculer une position à l'aide des mesures fournies par ces derniers.

3.2.3.1.3 *Décalage Doppler.* Le récepteur doit être en mesure de compenser les effets dynamiques du décalage Doppler sur la phase de la porteuse et le code normalisé GLONASS. Le décalage à compenser est celui qui est propre à l'application envisagée.

3.2.3.1.4 *Protection contre le brouillage.* Le récepteur doit répondre aux spécifications du § 3.7 relatives à la protection contre le brouillage.

3.2.3.1.4.1 *Brouillage à l'intérieur du système.* Lors de la réception d'un signal de navigation dans le canal de fréquences $k = n$, le brouillage induit par un signal transmis dans le canal $k = n - 1$ ou le canal $k = n + 1$ ne doit pas dépasser -48 dBc par rapport à la puissance minimale spécifiée du satellite à la surface de la Terre, à condition que les satellites émetteurs soient tous visibles par l'utilisateur.

Note.— Le brouillage interne est dû aux propriétés du signal de mesure de distance pseudo-aléatoire en mode d'accès multiple par répartition en fréquence.

3.2.3.1.5 *Application des données d'horloge et des éphémérides.* Le récepteur doit s'assurer qu'il utilise les bonnes éphémérides et données d'horloge avant de fournir quelque position que ce soit.

3.2.3.1.6 *Correction par secondes intercalaires.* A la réception du terme de correction du temps GLONASS par secondes intercalaires (voir le § 3.2.1.3.1, paramètre t_b), le récepteur GLONASS doit être en mesure :

- a) de générer une série fluide et valide de mesures de pseudodistance ;
- b) de resynchroniser le repère de temps des chaînes de données sans cesser de poursuivre le signal.

3.2.3.1.6.1 Après correction par secondes intercalaires, le récepteur GLONASS :

- a) doit utiliser l'ancienne heure UTC (non corrigée) avec les anciennes éphémérides (transmises avant 00 h 00 min 00 s UTC) ;
- b) doit utiliser la nouvelle heure UTC (corrigée) avec les nouvelles éphémérides (transmises après 00 h 00 min 00 s UTC).

3.2.4 TEMPS

3.2.4.1 Dans les satellites GLONASS-M, le message de navigation doit contenir les données nécessaires pour rapporter le temps UTC-SU à UT1. Le temps GLONASS doit être maintenu à moins d'une milliseconde du temps UTC-SU après correction découlant du nombre entier d'heures lié aux caractéristiques particulières des secteurs de commande du GLONASS :

$$| t_{\text{GLONASS}} - (\text{UTC} + 03 \text{ heures } 00 \text{ minute}) | < 1 \text{ ms}$$

Les données de navigation doivent contenir les informations permettant de faire correspondre à 1 μ s près le temps GLONASS avec le temps UTCSU (fourni par les services spécialisés de la Fédération de Russie).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 41 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note 1.— Les échelles de temps des satellites GLONASS sont régulièrement comparées au temps du synchroniseur central. Les corrections à leur apporter sont calculées au centre GLONASS de contrôle au sol et téléchargées vers les satellites deux fois par jour.

Note 2.— L'écart entre le temps GLONASS et le temps UTC ne comprend pas de secondes entières. L'échelle de temps du GLONASS est régulièrement ramenée à un nombre entier de secondes en même temps que sont apportées les corrections par secondes intercalaires du Bureau international de l'heure. Ces corrections sont effectuées à 00 h 00 min 00 s UTC, à la fin d'un trimestre de l'année. La correction fait se synchroniser le repère de temps du message de navigation avec les impulsions de deux secondes de l'échelle de temps UTC corrigée. Les usagers du GLONASS sont avisés des corrections programmées. Dans le cas des satellites GLONASS-M, les usagers sont avisés de ces corrections par le biais du paramètre KP du message de navigation.

3.2.4.2 La précision de la synchronisation des échelles de temps des différents satellites doit être de 20 ns (1 sigma) pour les satellites GLONASS et de 8 ns (1 sigma) pour les satellites GLONASS-M.

3.2.4.3 La correction du temps GPS par rapport au temps GLONASS (ou la différence entre ces deux échelles de temps) diffusée par les satellites GLONASS-M, T_{GPS} , ne doit pas dépasser 30 ns (1 sigma).

Note.— La précision de T_{GPS} (30 ns) est déterminée par rapport au signal C/A du SPS du GPS et sera peut-être affinée à la fin des essais du système GLONASS avec les satellites GLONASS-M.

3.2.5 SYSTEME DE COORDONNEES

3.2.5.1 PZ-90 (paramètres de l'ellipsoïde terrestre commun et du champ gravitationnel terrestre 1990). Les éphémérides diffusées par le GLONASS donnent la position du centre de phase de l'antenne d'émission du satellite considéré, en coordonnées PZ-90 (« Earth Parameters 1990 ») applicables à un cadre de référence géocentrique à axes fixes.

3.2.5.2 PASSAGE DE PZ-90 A WGS-84

3.2.5.2.1 Les paramètres de conversion suivants doivent être utilisés pour dériver la position en coordonnées WGS-84 (version G1674) de la position en coordonnées PZ-90 (version PZ-90.11) :

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{WGS-84} = \begin{bmatrix} 1 & 0,0097 \times 10^{-9} & 0,2036 \times 10^{-9} \\ -0,0097 \times 10^{-9} & 1 & 0,0921 \times 10^{-9} \\ -0,2036 \times 10^{-9} & 0,0921 \times 10^{-9} & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{PZ-90} + \begin{bmatrix} 0,003 \\ 0,001 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Note 1.— X, Y et Z sont exprimés en mètres. La différence entre les versions WGS-84 (G1674) et PZ-90 (PZ-90.11) n'est pas importante en ce qui concerne les besoins opérationnels.

Note 2.— Des éléments indicatifs sur la conversion entre les systèmes PZ-90 et WGS-84 figurent dans le Supplément D, section 4.2.9.3.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 42 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.3 Utilisation combinée du GPS et du GLONASS

3.3.1 ELEMENTS D'AERONEF

3.3.1.1 *Récepteur GNSS combiné.* Le récepteur GNSS combiné doit traiter les signaux provenant du GPS et du GLONASS conformément aux spécifications des § 3.1.3.1 et 3.2.3.1.

3.3.1.1.1 *Immunité au brouillage.* Le récepteur GNSS combiné doit satisfaire aux spécifications particulières énoncées au § 3.7 relativement au GPS et au GLONASS.

3.3.1.2 *Antenne.* Les signaux GPS et GLONASS doivent être reçus à l'aide d'une ou de plusieurs antennes.

Note. — Les critères de performance de l'antenne du récepteur GNSS sont définis au § 3.8.

3.3.1.3 *Passage d'un système de coordonnées à l'autre.* Les données de position fournies par le récepteur combiné GPS-GLONASS doivent être exprimées dans le système géodésique mondial WGS-84.

3.3.1.3.1 La position des satellites GLONASS, transmise selon le système de coordonnées PZ-90, doit être convertie de manière à tenir compte des différences entre les systèmes WGS-84 et PZ-90 (§ 3.2.5.2).

3.3.1.4 *Temps GPS ou GLONASS.* Toute combinaison de mesures GLONASS et GPS doit prendre en compte la différence entre le temps GLONASS et le temps GPS.

3.3.1.4.1 Les récepteurs GPS/GLONASS doivent calculer l'écart temporel entre les constellations de base comme un paramètre inconnu supplémentaire dans la solution de navigation et ne doivent pas utiliser uniquement l'écart temporel diffusé dans les messages de navigation.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 43 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.4 Système de renforcement embarqué (ABAS)

Note.— Le Supplément D, Section 5, fournit des éléments indicatifs sur le système de renforcement embarqué.

3.5 Système de renforcement satellitaire (SBAS) [Non applicable]

3.6 Système de renforcement au sol (GBAS)

3.6.1 GENERALITES

Le GBAS est composé d'un sous-système sol et d'un sous-système embarqué. Le sous-système sol doit fournir au sous-système embarqué, par VDB numérique, les données et les corrections pour les signaux GNSS de mesure de distance.

Note.— Le Supplément D, § 7.1, contient les éléments indicatifs à ce sujet.

3.6.1.1 *Types de services GBAS.* Un sous-système sol GBAS doit prendre en charge soit le service de localisation, soit le service d'approche ou ces deux types de services.

Note 1.— On entend par types de services un ensemble assorti de spécifications fonctionnelles et de performance sol et bord qui garantissent que l'équipement embarqué donne des performances de navigation quantifiables. Le Supplément D, § 7.1, fournit des éléments indicatifs sur les types de services.

Note 2.— Les installations GBAS au sol sont définies selon la classification des installations GBAS (GFC). De nombreux critères de performance et fonctionnels du GBAS dépendent de la GFC. Les présentes spécifications sont organisées en fonction des caractéristiques techniques qui s'appliquent à un élément donné de la classification des installations (c'est-à-dire la lettre désignant le type de service d'approche de l'installation [FAST], la polarisation de l'équipement, etc.). Le Supplément D, § 7.1.4.1, fournit des éléments indicatifs concernant la classification des installations).

3.6.1.2 Tous les sous-systèmes sol GBAS doivent être conformes aux spécifications des § 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.6 et 3.6.7, sauf indication contraire. Un sous-système sol FAST D doit être également conforme à toutes les exigences du FAST C en plus des exigences spécifiques au FAST D.

3.6.2 CARACTERISTIQUES RADIOELECTRIQUES

3.6.2.1 *Stabilité de la porteuse.* La fréquence porteuse des données diffusées doit être maintenue à l'intérieur de $\pm 0,0002$ % de sa valeur nominale.

3.6.2.2 *Codage des bits sous forme de déphasages.* Les messages GBAS doivent être assemblés en symboles composés chacun de 3 bits de message consécutifs, le dernier ou les deux derniers pouvant le cas échéant n'être que des bits de remplissage. Après conversion, les symboles doivent moduler la porteuse selon la méthode D8PSK [les déphasages ($\Delta\phi_k$) sont indiqués au Tableau B-58].

Note.— Pour le $k^{\text{ème}}$ symbole (ϕ_k) la phase de la porteuse est donnée par l'équation : $\phi_k = \phi_{k1} + \Delta\phi_k$. Le signal D8PSK peut être produit de la manière indiquée à la Figure B-19 en combinant deux signaux RF en quadrature indépendamment modulés en amplitude avec suppression de la porteuse par des impulsions filtrées en bande de base. Une augmentation positive de $\Delta\phi_k$ représente une rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre dans le plan complexe I-Q de la Figure B-19.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 44 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.2.3 *Traitement du signal de modulation par filtre de mise en forme des impulsions.* La sortie du codeur de phase différentielle doit être filtrée par conformateur d'impulsions dont la propre sortie $s(t)$ est donnée par l'équation :

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{k=+\infty} e^{j\phi_k} h(t - kT)$$

où :

h = réponse impulsionnelle du filtre en cosinus carré surélevé

ϕ_k = paramètre défini au § 3.6.2.2

t = temps

T = durée de chaque symbole = (1/10 500 seconde)

Le filtre de mise en forme des impulsions doit avoir une réponse en fréquence nominale complexe identique à celle d'un filtre en cosinus carré surélevé, avec $\alpha = 0,6$. La réponse en temps $h(t)$ et la réponse en fréquence $H(f)$ des filtres en bande de base doivent être:

$$h(t) = \frac{\sin(\frac{\pi t}{T}) \cos(\frac{\pi \alpha t}{T})}{\frac{\pi}{T} \left[1 - (\frac{2\alpha t}{T})^2 \right]}$$

$$H(f) = \begin{cases} 1 & \text{pour } 0 \leq f < \frac{1-\alpha}{2T} \\ \frac{1 - \sin(\frac{\pi}{2\alpha}(2fT - 1))}{2} & \text{pour } \frac{1-\alpha}{2T} \leq f \leq \frac{1+\alpha}{2T} \\ 0 & \text{pour } f > \frac{1+\alpha}{2T} \end{cases}$$

La sortie $s(t)$ du filtre de mise en forme des impulsions doit moduler la porteuse.

3.6.2.4 *Amplitude des vecteurs d'erreur.* La valeur des vecteurs d'erreur du signal transmis doit être inférieure à 6,5 % valeur moyenne quadratique (rms) (1 sigma).

3.6.2.5 *Cadence de transmission.* Les symboles doivent être transmis à raison de 10 500 symb/s $\pm 0,005$ %, soit un débit nominal de 31 500 bit/s.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 45 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-58. Codage des données

Bits de message			Déphasage correspondant au symbole
l_{3k-2}	l_{3k-1}	l_{3k}	$\Delta\Phi_k$
0	0	0	$0\pi/4$
0	0	1	$1\pi/4$
0	1	1	$2\pi/4$
0	1	0	$3\pi/4$
1	1	0	$4\pi/4$
1	1	1	$5\pi/4$
1	0	1	$6\pi/4$
1	0	0	$7\pi/4$

Note.— l_j est le $j^{\text{ème}}$ bit de la rafale à transmettre, l_1 étant le premier bit de la séquence d'apprentissage.

3.6.2.6 *Emissions dans les créneaux temporels non attribués.* Quel que soit le mode d'exploitation, l'écart entre la puissance d'émission autorisée et la puissance maximale mesurée au cours d'un quelconque créneau non attribué sur une largeur de bande de canal de 25 kHz centrée sur la fréquence attribuée ne doit pas dépasser -105 dBc.

Note.— La valeur de -105 dBc pourrait ne pas protéger la réception d'émissions effectuées dans un créneau attribué à un autre émetteur désiré lorsque les récepteurs sont situés à moins de 80 m de l'antenne d'émission non désirée.

3.6.3 STRUCTURE DES DONNEES

3.6.3.1.1 *Structure temporelle des données diffusées.* La structure temporelle AMRT doit reposer sur des trames et des créneaux temporels. Chaque trame doit avoir une durée de 500 ms, et il doit y en avoir deux par impulsion UTC de 1 s. La première doit commencer au début de cette impulsion et la deuxième, 0,5 s après. Chaque trame doit être multiplexée par répartition dans le temps de façon à constituer 8 créneaux individuels (identifiés par les lettres A à H) de 62,5 ms chacun.

3.6.3.1.2 *Rafales.* Chaque créneau temporel attribué doit contenir au plus une rafale de données. Pour lancer un créneau temporel, le GBAS doit diffuser une rafale dans ce créneau dans 5 trames consécutives. Pour chaque créneau utilisé, le sous-système sol doit diffuser une rafale dans au moins une des trames de chaque série de 5 trames consécutives.

Note 1.— Une rafale se compose d'un ou de plusieurs messages. Sa longueur peut varier, sans dépasser toutefois la taille maximale autorisée dans le créneau considéré (§ 3.6.3.2).

Note 2.— Pendant le lancement du créneau temporel, le récepteur embarqué peut ne pas recevoir les quatre premières rafales.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 46 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.3.1.3 Découpage temporel des rafales

3.6.3.1.3.1 Chaque rafale doit être émise dans un créneau de 62,5 ms.

3.6.3.1.3.2 La rafale doit commencer 95,2 μ s après le début du créneau temporel, à $\pm 95,2$ μ s près.

3.6.3.1.3.3 Dans le cas de l'équipement GBAS/E, la partie de la rafale servant à la synchronisation et à la levée de l'ambiguïté, transmise avec la composante à polarisation horizontale (HPOL), doit débuter au plus tard 10 μ s après le début de la rafale transmise avec la composante à polarisation verticale (VPOL).

Note.— Le Tableau B-59 précise les caractéristiques des éléments successifs des rafales.

3.6.3.1.4 *Montée en puissance et stabilisation de la puissance d'émission.* L'émetteur doit transmettre à 90 % de son niveau de puissance permanente au bout des 190,5 μ s suivant le début de la rafale (2 symboles). Le régime permanent doit être atteint 476,2 μ s après le début de la rafale (5 symboles).

Note.— Le récepteur embarqué peut se servir de la phase de stabilisation de la puissance d'émission pour régler sa commande automatique de gain.

3.6.3.1.5 *Phase de baisse de la puissance.* Après transmission du dernier symbole du créneau temporel considéré, la puissance de sortie de l'émetteur doit diminuer en moins de 285,7 μ s (3 symboles) d'au moins 30 dB par rapport au régime permanent.

3.6.3.2 *Structure et codage des rafales.* Chaque rafale doit être composée des éléments de données indiqués au Tableau B-60. Le codage des messages doit se faire dans l'ordre suivant : mise en forme des données d'application, génération de la FEC de la séquence d'apprentissage, génération de la FEC des données d'application, embrouillage des bits.

3.6.3.2.1 *Synchronisation et levée de l'ambiguïté.* Le champ synchronisation et levée de l'ambiguïté doit être composé de la séquence de 48 bits ci-dessous, transmise en commençant par la droite :

010 001 111 101 111 110 001 100 011 101 100 000 011 110 010 000

3.6.3.3 TENEUR DES DONNÉES EMBROUILLÉES

3.6.3.3.1 *Identificateur de créneau de station (SSID).* L'identificateur de créneau de station (SSID) doit être une valeur numérique correspondant à la lettre A à H du premier créneau temporel attribué au sous-système sol GBAS : 0 pour le créneau A, 1 pour le B, etc., 7 correspondant au créneau H. L'identificateur est transmis en commençant par le bit de poids faible.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 47 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-59. Décomposition des rafales dans le temps

Événement	Durée nominale	Pourcentage nominal de puissance en régime permanent
Montée en puissance	190,5 µs	0 % à 90 %
Stabilisation de la puissance d'émission	285,7 µs	90 % à 100 %
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	1 523,8 µs	100 %
Transmission des données embrouillées	58 761,9 µs	100 %
Baisse de puissance	285,7 µs (Note 1)	100 % à 0 %

NOTES.—

1. La durée indiquée pour l'événement « transmission des données embrouillées » correspond à une longueur maximale des données d'application de 1 776 bits, 2 bits de remplissage et la durée nominale des symboles.

2. Ces spécifications assurent un temps de garde de 1 259 µs permettant une portée de transmission dans un seul sens d'environ 370 km (200 NM).

3. Lorsque les rafales émises par une antenne GBAS peuvent être reçues à une distance de plus de 370 km (200 NM) au-delà de la portée d'une autre antenne d'émission employant le créneau adjacent suivant, il faut un temps de garde plus long pour éviter la perte des deux rafales. Pour allonger le temps de garde, il est nécessaire de limiter à 1 744 bits la longueur des données d'application de la première rafale. La différence dans les distances de propagation ainsi obtenue peut atteindre jusqu'à 692 km (372 NM) sans conflit.

Tableau B-60. Eléments de données des rafales

Élément	Teneur des données	Nombre de bits
Début de rafale	tous les bits à 0	15
Stabilisation de la puissance		
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	§ 3.6.3.2.1	48
Données embrouillées :	§ 3.6.3.3	
identificateur de créneau de station (SSID)	§ 3.6.3.3.1	3
longueur de séquence transmise	§ 3.6.3.3.2	17
FEC de la séquence d'apprentissage	§ 3.6.3.3.3	5
données d'application	§ 3.6.3.3.4	jusqu'à 1 776
FEC des données d'application	§ 3.6.3.3.5	48
bits de remplissage (Note)	§ 3.6.2.2	0 à 2

Note.— L'embrouillage des bits de remplissage est optionnel (voir § 3.6.3.3.6).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 48 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.3.3.2 Longueur de séquence transmise. Ce mot indique le nombre total de bits composant les données d'application et la FEC des données d'application. L'information doit être transmise en commençant par le bit de poids faible.

3.6.3.3.3 FEC de la séquence d'apprentissage. La FEC de la séquence d'apprentissage doit être calculée à partir des champs SSID et longueur de transmission, au moyen d'un code en blocs (25, 20), conformément à l'équation suivante :

$$[P_1, \dots, P_5] = [SSID_1, \dots, SSID_3, TL_1, \dots, TL_{17}] H^T$$

où:

P_n = ne bit de la FEC de la séquence d'apprentissage (P_1 doit être transmis en premier)

$SSID_n$ = ne bit de l'identificateur de créneau de station ($SSID_1$ = LSB)

TL_n = ne bit du mot longueur de séquence transmise (TL_1 = LSB)

H^T = transposée de la matrice de parité (voir ci-dessous) :

$$H^T = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}^T$$

Note.— Ce type de codage permet de corriger toutes les erreurs portant sur un seul bit et de détecter 75 des 300 erreurs sur deux bits possibles.

3.6.3.3.4 Données d'application. Les données d'application doivent consister en un ou plusieurs blocs-messages (§ 3.6.3.4). Ces blocs doivent être mis en correspondance directe avec les données d'application, sans traitement supplémentaire des couches intermédiaires.

3.6.3.3.5 FEC des données d'application. La FEC des données d'application doit être calculée à partir des données d'application au moyen d'un code de Reed-Solomon (RS) systématique de longueur fixe (255, 249).

3.6.3.3.5.1 La primitive de définition, $p(x)$, du code RS doit être la suivante :

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^2 + x + 1$$

3.6.3.3.5.2 Le polynôme générateur du code RS, $g(x)$, doit être:

$$g(x) = \prod_{i=120}^{125} (x - \alpha^i) = x^6 + \alpha^{176}x^5 + \alpha^{186}x^4 + \alpha^{244}x^3 + \alpha^{176}x^2 + \alpha^{156}x + \alpha^{255}$$

où α est une racine de $p(x)$ utilisée pour la construction du corps de Galois de taille 2^8 , GF(256), et α^i est la $i^{\text{ème}}$ primitive de GF(256).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 49 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.3.3.5.3 Lors de la génération de la FEC des données d'application, les données à coder, $m(x)$, doivent être groupées en symboles RS de 8 bits. Tous les champs de données des blocs de message qui définissent les données d'application doivent être ordonnés conformément aux Tableaux B-61 et B-62, et aux tableaux de messages figurant au § 3.6.6. Comme le code RS est un code par bloc, les blocs de données d'application inférieurs à 249 octets (1 992 bits) doivent être portés à 249 octets par l'insertion de bits de remplissage virtuels mis à 0 et ajoutés à la suite des données d'application. Ces bits de remplissage virtuels ne doivent pas être transmis à l'embrouilleur de bits. Les données à coder, $m(x)$, doivent être définies comme suit :

$$m(x) = a_{248}x^{248} + a_{247}x^{247} + \dots + a_{248-\text{longueur}+1}x^{248-\text{longueur}+1} + a_{248-\text{longueur}}x^{248-\text{longueur}} + \dots + a_1x + a_0$$

où :

« longueur » représente le nombre d'octets dans le bloc de données d'application ;

a_{248} représente l'identificateur de bloc-message (MBI), le bit de droite étant le bit de poids faible et le premier bit des données d'application étant transmis à l'embrouilleur de bits ;

$a_{248-\text{longueur}+1}$ représente le dernier octet du CRC du bloc-message, le bit de gauche étant le bit de poids fort et le dernier bit des données d'application étant transmis à l'embrouilleur de bits ;

$a_{248-\text{longueur}}, \dots, a_1, a_0$ sont les bits de remplissage virtuels (le cas échéant).

3.6.3.3.5.4 Les six symboles de contrôle RS(b_i) doivent être les coefficients du reste de la division du polynôme de message $x^6m(x)$ par le polynôme générateur $g(x)$:

$$b(x) = \sum_{i=0}^5 b_i x^i = b_5 x^5 + b_4 x^4 + b_3 x^3 + b_2 x^2 + b_1 x^1 + b_0 = [x^6 m(x)] \bmod g(x)$$

3.6.3.3.5.5 Ces symboles de contrôle RS à 8 bits doivent être ajoutés à la suite des données d'application. Chaque symbole de contrôle RS à 8 bits doit être transmis de b_0 à b_5 en commençant par le bit de poids fort, autrement dit, le premier bit de la FEC des données d'application transmis à l'embrouilleur doit être le bit de poids fort b_0 et le dernier bit de la FEC transmis à l'embrouilleur doit être le bit de poids faible b_5 .

Note 1.— Ce code de RS permet de corriger jusqu'à trois erreurs sur les symboles.

Note 2.— L'ordre des symboles de contrôle RS à 8 bits de la FEC des données d'application transmis est différent de celui de la VDL2. En outre, dans la VDL mode 2, les symboles de contrôle RS sont transmis en commençant par le bit de poids faible.

Note 3.— On trouvera au Supplément D, § 7.15, des exemples de codage de FEC de données d'application.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 50 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-61. Format des blocs-messages GBAS

Élément	Bits
En-tête de bloc	48
Message	jusqu'à 1 696
Code CRC	32

Tableau B-62. Format de l'entête de bloc-message

Champ de données	Bits
Identificateur de bloc-message	8
Identificateur GBAS	24
Identificateur de type de message	8
Longueur du message	8

3.6.3.3.6 Embrouillage des bits

3.6.3.3.6.1 La sortie d'un embrouilleur à pseudobruit composé d'un registre générateur de 15 étages doit être mise en fonction OU exclusif avec les données de rafale débutant par le SSID et finissant par la FEC des données d'application. La valeur attribuée aux bits de remplissage et leur embrouillage sont facultatifs.

Note.— Les bits de remplissage ne sont pas utilisés par le récepteur embarqué et leur valeur n'a pas d'incidence sur le système.

3.6.3.3.6.2 Les prises du registre de l'embrouilleur doivent appliquer le polynôme $1 + x + x^{15}$. Le contenu du registre doit être décalé à raison d'un décalage par bit. Son contenu initial (avant présentation du premier bit du SSID de chaque rafale) doit être 1101 0010 1011 001, le bit le plus à gauche étant présenté au premier étage de l'embrouilleur. Le premier bit de sortie de l'embrouilleur doit être échantillonné avant le premier décalage.

Note.— Un schéma de l'embrouilleur de bits figure dans le Supplément D, § 7.4.

3.6.3.4 *Format des blocs-messages.* Chaque bloc-message doit être composé d'un en-tête, du message proprement dit et d'un code de contrôle de redondance cyclique (CRC) de 32 bits. Cette structure apparaît au Tableau B-61. Tous les paramètres avec signe doivent être des nombres en complément à 2 et les autres des nombres non signés à virgule fixe. Les données doivent être conformes aux tableaux des messages figurant au § 3.6.6. Tous les champs de données des blocs doivent être transmis dans l'ordre dans ces tableaux, en commençant par le bit de poids faible.

Note.— Pour chaque représentation binaire, le bit de poids fort est à l'extrême-gauche et celui de poids faible, à l'extrême-droite.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 51 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.3.4.1 *En-tête de bloc-message*. L'en-tête du bloc-message doit être composé d'un identificateur de bloc (MBI), d'un identificateur GBAS (ID), d'un identificateur de type de message et d'un indicateur de la longueur du message (voir Tableau B-62).

Identificateur de bloc-message : mot de 8 bits indiquant à quelle fin le bloc-message GBAS peut être utilisé.

Codage : 1010 1010 = message GBAS normal

1111 1111 = message d'essai GBAS

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Identificateur GBAS : mot de 4 caractères permettant de distinguer les sous-systèmes sol GBAS les uns des autres.

Codage : Chaque caractère est codé à l'aide des bits b_1 à b_6 de sa représentation en Alphabet international numéro 5 (IA5). Six bits sont transmis pour chaque caractère et le bit b_1 est transmis en premier. Ne sont utilisés que les lettres majuscules, les chiffres et l'« espace » IA5. Le caractère le plus à droite est transmis le premier ; dans le cas de l'identificateur GBAS de 3 caractères, il s'agira de l'« espace » IA5.

Note.— L'identificateur GBAS se confond normalement avec l'indicateur d'emplacement de l'aéroport le plus proche. L'attribution des identificateurs devra être coordonnée afin d'éviter les conflits.

Identificateur de type de message : étiquette numérique précisant la teneur du message (Tableau B-63).

Longueur du message : nombre total d'octets ; comprend l'en-tête du bloc (6 octets), le message et le code CRC (4 octets).

3.6.3.4.2 *Code CRC (contrôle de redondance cyclique)*. Le code CRC des messages GBAS doit être calculé conformément au § 3.9.

3.6.3.4.2.1 La longueur du code CRC doit être $k = 32$ bits.

3.6.3.4.2.2 Le polynôme générateur du code CRC doit être:

$$G(x) = x^{32} + x^{31} + x^{24} + x^{22} + x^{16} + x^{14} + x^8 + x^7 + x^5 + x^3 + x + 1$$

3.6.3.4.2.3 Le champ données CRC, $M(x)$, doit être formé comme suit :

$$M(x) = \sum_{i=1}^n m_i x^{n-i} + m_1 x^{n-1} + m_2 x^{n-2} + \dots + m_n x^0$$

3.6.3.4.2.4 $M(x)$ doit être formé à partir des 48 bits de l'en-tête de bloc-message GBAS et de tous les bits du message (dont la longueur est variable), exception faite du code CRC. L'ordre suivi doit être celui dans lequel les bits sont transmis : m_1 doit correspondre au premier bit transmis de l'en-tête de bloc-message et m_n , au dernier des (n-48) bits.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 52 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.3.4.2.5 Le code CRC doit être ordonné de manière à ce que r_1 soit le premier bit transmis et r_{32} , le dernier.

3.6.4 TENEUR DES DONNEES

3.6.4.1 *Types de messages*. Les types de messages que peut transmettre le GBAS sont indiqués au Tableau B-63.

3.6.4.2 MESSAGE DE TYPE 1 (CORRECTIONS DE PSEUDODISTANCE)

3.6.4.2.1 Le message de type 1 doit contenir les données de correction différentielle applicables aux sources de mesure de distance GNSS individuelles (Tableau B-70). Le message doit être composé de trois parties :

- a) caractéristiques du message (heure de validité, indicateur de deuxième message, nombre et type de mesures) ;
- b) données à faible taux de mise à jour (paramètre de décorrélation des éphémérides, code CRC des éphémérides satellitaires et disponibilité des satellites) ;
- c) blocs de mesures satellitaires.

Note 1.— La transmission des données à faible taux de mise à jour pour les sources de mesure du SBAS est facultative.

Note 2.— Tous les paramètres de ce type de message s'appliquent aux pseudodistances lissées par la porteuse sur 100 secondes.

3.6.4.2.2 Chaque message de type 1 doit contenir le paramètre de décorrélation des éphémérides, le code CRC des éphémérides et les paramètres relatifs à la durée de disponibilité d'une source de mesure de distance satellitaire donnée. Ces informations doivent s'appliquer à la première source de mesure de distance indiquée dans le message.

3.6.4.2.3 Les paramètres de correction de pseudodistance doivent être les suivants :

Compte Z modifié : indication de l'instant d'entrée en vigueur de tous les paramètres du message.

Codage : le compteur Z modifié est réinitialisé toutes les heures (à xx h 00), puis vingt et quarante minutes après (à xx h 20 et xx h 40), en temps GPS.

Indicateur de deuxième message : indicateur précisant si, dans une trame, l'ensemble de blocs de mesures d'un type de mesure particulier figure dans un seul message de type 1 ou dans une paire de messages liée.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 53 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Codage : 0 = tous les blocs de mesures d'un type de mesure particulier se trouvent dans un seul message de type 1

1 = premier message d'une paire liée de messages de type 1 ; ensemble, les deux messages contiennent l'ensemble des blocs de mesures d'un type de mesure particulier

2 = de réserve

3 = second message d'une paire liée de messages de type 1 ; ensemble, les deux messages contiennent l'ensemble des blocs de mesures d'un type de mesure particulier

Note.— Lorsqu'une paire liée de messages de type 1 est utilisée pour un type de mesure particulier, le nombre de mesures et les données à faible taux de mise à jour sont calculés séparément pour chacun des deux messages.

Tableau B-63. Messages de données VHF transmis par le GBAS

Identificateur de type de message	Contenu du message
0	(réservé)
1	Corrections de pseudodistance
2	Données sur le GBAS
3	Message vide
4	Données de segment d'approche finale (FAS)
5	Disponibilité prévue des sources de mesure de distance
6	(réservé)
7	(réservé aux applications nationales)
8	(réservé aux fins d'essai)
9 - 10	(de réserve)
11	Corrections de pseudodistance – pseudodistances lissées sur 30 secondes
12 - 100	(de réserve)
101	Corrections de pseudodistance GRTA GB
102 - 255	(de réserve)

Note.— Voir § 3.6.6 pour les formats de message.

Type de mesure : type de signal de mesure de distance à partir duquel les corrections ont été calculées.

Codage : 0 = code C/A ou CSA L1

1 = réservé

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 54 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3 = réservé

4 à 7 = de réserve

Paramètre de décorrélation des éphémérides (P) : paramètre caractérisant l'incidence des erreurs résiduelles d'éphémérides dues à la décorrélation du premier bloc de mesures du message.

Dans le cas des satellites géostationnaires SBAS, le paramètre de décorrélation des éphémérides, s'il est transmis, doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

Dans le cas des sous-systèmes sol GBAS qui ne diffusent pas le bloc de données supplémentaires 1 dans le message de type 2, le paramètre de décorrélation des éphémérides doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

Code CRC des éphémérides : code CRC dérivé des éphémérides utilisées pour déterminer les corrections du premier bloc de mesures du message. Le code CRC des éphémérides des sources de mesure de distance de la ou des constellations satellitaires de base doit être calculé conformément au § 3.9. La longueur du code CRC doit être $k = 16$ bits. Le polynôme générateur du code CRC doit être:

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

Le champ données CRC, $M(x)$, pour un satellite donné, doit être formé comme suit :

$$M(x) = \sum_{i=1}^n m_i x^{n-1} + m_1 x^{n-1} + m_2 x^{n-2} + \dots + m_n x^0$$

Dans le cas des satellites GPS, $M(x)$ doit avoir pour longueur $n = 576$ bits. $M(x)$ doit être calculé à l'aide des 24 premiers bits de chacun des mots 3 à 10 des sous-frames de données 1, 2 et 3 transmises par le satellite GPS, combinés par un ET logique au masque des éphémérides du satellite (Tableau B-64). Les bits de chaque mot GPS doivent être disposés dans l'ordre inverse de celui dans lequel le satellite GPS les a transmis : m_1 doit correspondre au bit 68 de la sous-trame 1 et m_{576} doit correspondre au bit 287 de la sous-trame 3.

Note.— Dans le cas d'un satellite GPS, $M(x)$ ne comprend pas le mot 1 (TLM) ou 2 (HOW) par lequel débute chaque sous-trame, ni les 6 bits de parité par lesquels se termine chaque mot.

Dans le cas des satellites GLONASS, $M(x)$ doit avoir pour longueur $n = 340$ bits. $M(x)$ doit être calculé à l'aide des chaînes 1, 2, 3 et 4 des données transmises par le satellite GLONASS, combinées par un ET logique au masque des éphémérides du satellite (Tableau B-65). L'ordre de transmission des bits doit être tel que m_1 corresponde au bit 85 de la chaîne 1 et m_{340} corresponde au bit 1 de la chaîne 4.

Le code CRC doit être transmis dans l'ordre $r_9, r_{10}, r_{11}, \dots, r_{16}, r_1, r_2, r_3, \dots, r_8$, où r_i est le $i^{\text{ème}}$ coefficient du reste $R(x)$ défini dans le § 3.9.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 55 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Durée de disponibilité de la source de mesure de distance : durée prévue de la période pendant laquelle les corrections applicables à la source de mesure de distance sont censées être disponibles, par rapport au compte Z modifié associé au premier bloc de mesures.

Tableau B-64. Masque des éphémérides des satellites GPS

Sous-trame 1 :	Octet 1	Octet 2	Octet 3		Octet 1	Octet 2	Octet 3
Mot 3	0000 0000	0000 0000	0000 0011	Mot 4	0000 0000	0000 0000	0000 0000
Mot 5	0000 0000	0000 0000	0000 0000	Mot 6	0000 0000	0000 0000	0000 0000
Mot 7	0000 0000	0000 0000	1111 1111	Mot 8	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Mot 9	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 10	1111 1111	1111 1111	1111 1100
Sous-trame 2 :	Octet 1	Octet 2	Octet 3		Octet 1	Octet 2	Octet 3
Mot 3	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 4	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Mot 5	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 6	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Mot 7	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 8	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Mot 9	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 10	1111 1111	1111 1111	0000 0000
Sous-trame 3 :	Octet 1	Octet 2	Octet 3		Octet 1	Octet 2	Octet 3
Mot 3	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 4	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Mot 5	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 6	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Mot 7	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 8	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Mot 9	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Mot 10	1111 1111	1111 1111	1111 1100

Tableau B-65. Masque des éphémérides des satellites GLONASS

Chaîne 1 :
0 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Chaîne 2 :
0 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Chaîne 3 :
0 0000 0111 1111 1111 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Chaîne 4 :
0 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1100 0000 0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 56 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Codage : 1111 1110 = durée supérieure ou égale à 2 540 secondes

1111 1111 = prédiction de la durée de disponibilité non assurée par le sous-système sol

3.6.4.2.4 Les paramètres relatifs aux blocs de mesures doivent être les suivants :

Identificateur de source de mesure de distance : code d'identification de la source à laquelle s'appliquent les blocs de mesures qui suivent.

Codage : 1 à 36 = identificateurs de satellite GPS (PRN)

37 = réservé

38 à 61 = identificateurs de satellite GLONASS (numéro de position du satellite plus 37)

62 à 119 = de réserve

120 à 158 = identificateurs de satellite SBAS (PRN)

159 à 255 = de réserve

Identification des données (IOD) : paramètre associé aux éphémérides utilisées pour déterminer les corrections de pseudodistance et de taux de variation de distance.

Codage : (GPS) IOD = paramètre IODE du GPS (§ 3.1.1.3.2.2)

(GLONASS) IOD = paramètre t_b du GLONASS (§ 3.2.1.3.1)

(SBAS) IOD = 1111 1111

Note.— Pour le GLONASS, insérer 0 dans le MSB de l'IOD.

Correction de pseudodistance (PRC) : donnée de correction applicable à la pseudodistance de la source de mesure de distance.

Correction du taux de variation de distance (RRC) : taux de variation de la correction de pseudodistance.

σ_{pr-gnd} : écart type de la distribution normale associée à la contribution des signaux radioélectriques à l'erreur de pseudodistance au point de référence GBAS (§ 3.6.5.5.1, 3.6.5.5.2 et 3.6.7.2.2.4).

Codage : 1111 1111 = correction de source de mesure de distance non valide.

B1 à B4 : paramètres d'intégrité associés aux corrections de pseudodistance contenues dans le même bloc de mesures. Dans le cas de la i^{eme} source de mesure de distance, il s'agit des paramètres $B_{i,1}$ à $B_{i,4}$ (§ 3.6.5.5.1.2, 3.6.5.5.2.2 et 3.6.7.2.2.4). Durant une opération continue, les indices 1 à 4 correspondent au même récepteur de référence physique pour chaque époque transmise par un sous-système sol donné, avec l'exception suivante : le récepteur de référence physique lié à l'un quelconque des indices 1 à 4 peut être remplacé par un autre récepteur de référence physique (y compris un récepteur précédemment retiré) qui n'a pas été utilisé dans une transmission au cours des 5 minutes précédentes.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 57 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Codage : 1000 0000 = le récepteur de référence n'a pas été utilisé pour calculer la correction de pseudodistance.

Note 1.— Un récepteur de référence physique est un récepteur avec une antenne situé à un emplacement fixe.

Note 2.— Certaines intégrations inertielles de bord peuvent escompter une correspondance largement statique entre les récepteurs de référence et les indices. Voir le document DO-253D, Appendice L, de la RTCA.

3.6.4.3 MESSAGE DE TYPE 2 (données sur le GBAS). Le message de type 2 doit indiquer l'emplacement du point de référence GBAS auquel s'appliquent les corrections fournies par le GBAS et doit contenir d'autres données se rapportant au GBAS (Tableau B-71). Les paramètres correspondants doivent être les suivants :

Note — Des blocs de données supplémentaires peuvent être inclus dans le message de type 2. Les blocs de données supplémentaires 1 et 2 sont définis. D'autres blocs de données supplémentaires pourront être définis plus tard. Les blocs de données 2 à 255 sont de longueur variable et peuvent être ajoutés dans n'importe quel ordre à la fin du message après le bloc de données supplémentaires 1.

Récepteurs GBAS de référence : nombre de récepteurs GNSS de référence installés dans le sous-système sol GBAS considéré.

Codage :

- 0 = GBAS comprenant 2 récepteurs de référence
- 1 = GBAS comprenant 3 récepteurs de référence
- 2 = GBAS comprenant 4 récepteurs de référence
- 3 = le nombre de récepteurs GNSS de référence installés dans le sous-système sol GBAS considéré n'est pas applicable

Code alphabétique de précision au sol : lettre indiquant la précision minimale assurée par le GBAS pour la transmission des signaux (§ 3.6.7.1.1).

Codage :

- 0 = code de précision A
- 1 = code de précision B
- 2 = code de précision C
- 3 = de réserve

Indicateur GBAS de continuité-intégrité (GCID) : code numérique précisant l'état de fonctionnement GBAS.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 58 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Codage :

- 0 = de réserve
- 1 = GCID 1
- 2 = GCID 2
- 3 = GCID 3
- 4 = GCID 4
- 5 = de réserve
- 6 = de réserve
- 7 = pas en état de fonctionnement

Note 1.— Les valeurs 3 et 4 sont spécifiées afin d'assurer la compatibilité des équipements avec les GBAS futurs.

Note 2.— La valeur 7 du GCID indique que tous les services d'approche pris en charge par l'installation sol sont indisponibles.

Déclinaison magnétique : déclinaison magnétique publiée du point de référence GBAS.

Codage : Valeur positive = déclinaison est (mesurée dans le sens des aiguilles d'une montre depuis le nord vrai)

Valeur négative = déclinaison ouest (mesurée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre depuis le nord vrai)

100 0000 0000 = les procédures d'approche de précision publiées prises en charge par ce GBAS ont pour base le relèvement vrai.

Note.— La déclinaison magnétique est choisie pour être conforme à la conception des procédures ; elle est mise à jour pendant les années d'actualisation du modèle géomagnétique.

$\sigma_{\text{vert_iono_gradient}}$: écart type d'une distribution normale associée à l'incertitude ionosphérique résiduelle due à la décorrélation spatiale (§ 3.6.5.4).

Indice de réfraction (N_r) : indice nominal de réfraction troposphérique utilisé pour déterminer la correction troposphérique associée au sous-système sol GBAS (§ 3.6.5.3).

Codage : Ce champ est codé en complément à 2 avec un décalage de +400. Une valeur de zéro dans ce champ signifie un indice de réfraction de 400.

Hauteur d'échelle (h_0) : facteur utilisé pour déterminer la correction troposphérique et l'incertitude troposphérique résiduelle associée au sous-système sol GBAS (§ 3.6.5.3).

Coefficient d'incertitude de réfraction (σ_n) : écart type de la distribution normale associée à l'incertitude troposphérique résiduelle (§ 3.6.5.3).

Latitude : latitude du point de référence GBAS, en secondes d'arc.

Codage : Valeur positive = latitude nord

Valeur négative = latitude sud

Longitude : longitude du point de référence GBAS, en secondes d'arc.

Codage : Valeur positive = longitude est

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 59 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Valeur négative = longitude ouest

Hauteur du point de référence : hauteur du point de référence GBAS par rapport à l'ellipsoïde WGS-84.

3.6.4.3.1 *Paramètres du bloc de données supplémentaires 1*. Les paramètres du bloc de données supplémentaires 1 doivent être les suivants :

Sélecteur de données de la station de référence (RSDS) : identificateur numérique servant à sélectionner le sous-système sol GBAS.

Note.— Ce RSDS est différent de tous les autres RSDS et de tous les sélecteurs de données de trajectoire de référence (RPDS) diffusés sur la même fréquence par chaque sous-système sol GBAS à l'intérieur de la région de diffusion.

Codage : 1111 1111 = service de localisation GBAS non assuré

DISTANCE UTILE MAXIMALE (D_{max}) : distance maximale (distance oblique) depuis le point de référence GBAS à l'intérieur de laquelle l'élément embarqué applique des corrections de pseudodistance.

Note.— Ce paramètre n'indique pas la distance à l'intérieur de laquelle les spécifications relatives à l'intensité du champ de diffusion des données VHF sont respectées.

Codage : 0 = aucune limite de distance

PARAMETRE DE DETECTION MANQUEE DES EPHEMERIDES GPS, SERVICE DE LOCALISATION GBAS ($K_{md_e_POS, GPS}$) : multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée, étant posé qu'il y a une erreur d'éphémérides dans un satellite GPS, et servant à calculer la limite d'erreur de position due aux erreurs des éphémérides pour le service de localisation GBAS.

Dans les sous-systèmes sol GBAS qui ne diffusent pas de corrections pour les sources de mesure de distance GPS ou qui n'assurent pas le service de localisation GBAS, ce paramètre doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

PARAMETRE DE DETECTION MANQUEE DES EPHEMERIDES GPS, types de services d'approche GBAS A, B et C ($K_{md_e_POS, GPS}$) : multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée, étant posé qu'il y a une erreur d'éphémérides dans un satellite GPS, et servant à calculer la limite d'erreur de position due aux erreurs des éphémérides pour les types de services d'approche GBAS (GAST) A, B et C.

Dans les sous-systèmes sol GBAS qui ne diffusent pas de corrections pour les sources de mesure de distance GPS, ce paramètre doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

PARAMETRE DE DETECTION MANQUEE DES EPHEMERIDES GLONASS, service de localisation GBAS ($K_{md_e_POS, GLONASS}$) : multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée, étant posé qu'il y a une erreur d'éphémérides dans un satellite GLONASS, et servant à calculer la limite d'erreur de position due aux erreurs des éphémérides pour le service de localisation GBAS.

Dans les sous-systèmes sol GBAS qui ne diffusent pas de corrections pour les sources de mesure de distance GLONASS ou qui n'assurent pas le service de localisation, ce paramètre doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 60 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

PARAMETRE DE DETECTION MANQUEE DES EPHEMERIDES GLONASS, types de services d'approche GBAS A, B et C ($K_{md_e_GLONASS}$) : multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée, étant posé qu'il y a une erreur d'éphémérides dans un satellite GLONASS, et servant à calculer la limite d'erreur de position due aux erreurs des éphémérides pour les types de services d'approche GBAS, A, B et C

Dans les sous-systèmes sol GBAS qui ne diffusent pas de corrections pour les sources de mesure de distance GLONASS, ce paramètre doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

3.6.4.3.2 Blocs de données supplémentaires. Les paramètres de chacun des blocs de données supplémentaires autres que le bloc de données supplémentaires 1 doivent être les suivants :

LONGUEUR DU BLOC DE DONNEES SUPPLEMENTAIRES : nombre d'octets du bloc de données supplémentaires, y compris les champs longueur du bloc de données supplémentaires et numéro du bloc de données supplémentaires.

NUMERO DU BLOC DE DONNEES SUPPLEMENTAIRES : identificateur numérique du type du bloc de données supplémentaires.

Codage :

- 0 et 1 = réservé
- 2 = bloc de données supplémentaires 2, stations émettrices GRTA GB
- 3 = bloc de données supplémentaires 3, paramètres du GAST D
- 4 = bloc de données supplémentaires 4, paramètres d'authentification VDB
- 5 à 255 = de réserve

PARAMETRES DES DONNEES SUPPLEMENTAIRES : ensemble de données défini conformément au numéro du bloc de données supplémentaires.

3.6.4.3.2.1 Stations émettrices GTAS [Non applicable]

3.6.4.3.2.2 Paramètres du GAST D

Les paramètres du bloc de données supplémentaires 3 comprendront les paramètres (Tableau B-65B) à utiliser lorsque le type de service actif est GAST D, comme suit :

$K_{md_e_D, GLONASS}$ ($K_{md_e_D, GLONASS}$) : multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée, étant posé qu'il y a une erreur d'éphémérides dans un satellite GLONASS, et servant à calculer la limite d'erreur de position due aux erreurs des éphémérides pour le GAST D. Dans les sous-systèmes sol GBAS qui ne diffusent pas de corrections pour les sources de mesure de distance GLONASS, ce paramètre doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

Note.— Ce paramètre, $K_{md_e_D, GLONASS}$, peut être différent du paramètre de décorrélation des éphémérides $K_{md_e_GLONASS}$ fourni dans le bloc de données supplémentaires 1 du message de type 2. Le Supplément D, § 7.5.6.1.2 et 7.5.6.1.3, contient des renseignements supplémentaires sur la différence entre ces paramètres.

$K_{md_e_D, GPS}$ ($K_{md_e_D, GPS}$) : multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée, étant posé qu'il y a une erreur d'éphémérides dans un satellite GPS, et servant à calculer la limite d'erreur de position due aux erreurs des éphémérides. Dans les sous-systèmes sol GBAS qui ne diffusent pas de corrections pour les sources de mesure de distance GPS, ce paramètre doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 61 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note.— Ce paramètre, $K_{md_e_D,GPS}$, peut être différent du paramètre de décorrélation des éphémérides $K_{md_e_GPS}$ fourni dans le bloc de données supplémentaire 1 du message de type 2. Le Supplément D, § 7.5.6.1.2 et 7.5.6.1.3, contient des renseignements supplémentaires sur la différence entre ces paramètres.

$\sigma_{vert_iono_gradient_D}$ ($\sigma_{vert_iono_gradient_D}$) : écart type d'une distribution normale associée à l'incertitude ionosphérique résiduelle due à la décorrélation spatiale. Ce paramètre est utilisé par l'équipement embarqué lorsque son type de service d'approche actif est D.

Note.— Ce paramètre, $\sigma_{vert_iono_gradient_D}$, peut être différent du paramètre de décorrélation ionosphérique des éphémérides $\sigma_{vert_iono_gradient}$ fourni dans le message de type 2. Le Supplément D, § 7.5.6.1.2 et 7.5.6.1.3, contient des renseignements supplémentaires sur la différence entre ces paramètres.

Y_{EIG} : valeur maximale de E_{IG} à la distance zéro du point de référence GBAS. Ce paramètre est utilisé par l'équipement embarqué lorsque son type de service d'approche actif est D.

M_{EIG} : pente de l' E_{IG} maximale par rapport à la distance du point de référence GBAS. Ce paramètre est utilisé par l'équipement embarqué lorsque son type de service d'approche actif est D.

Tableau B-65B. Paramètres GAST D du bloc de données supplémentaires 3

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
$K_{md_e_D,GPS}$	8	0 – 12,75	0,05
$K_{md_e_D,GLONASS}$	8	0 – 12,75	0,05
$\sigma_{vert_iono_gradient_D}$	8	0 – $25,5 \times 10^{-6}$ m/m	$0,1 \times 10^{-6}$ m/m
Y_{EIG}	5	0 – 3,0 m	0,1
M_{EIG}	3	0 – 0,7 m/km	0,1

3.6.4.3.2.3 Paramètres d'authentification VDB

Le bloc de données supplémentaires 4 comprend des informations nécessaires à la prise en charge des protocoles d'authentification VDB (Tableau B-65C).

Définition du groupe de créneaux : Ce champ de 8 bits indique les créneaux qui ont été assignés à la station sol parmi les 8 créneaux A à H. Le champ est transmis en commençant par le bit de plus faible poids (LSB). Le LSB correspond au créneau A, le suivant au créneau B, et ainsi de suite. Lorsqu'il est mis à « 1 », le bit correspondant au créneau A signifie que ce créneau est assigné à la station sol. Lorsqu'il est mis à « 0 », il signifie que le créneau n'est pas assigné à la station sol.

Tableau B-65C. Paramètres d'authentification VDB

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
Définition du groupe de créneaux	8	—	—

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 62 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.4.4 MESSAGE DE TYPE 3 — MESSAGE VIDE

3.6.4.4.1 Le message de type 3 est un « message vide » de longueur variable, prévu pour être utilisé par les sous-systèmes sol qui prennent en charge les protocoles d'authentification (voir la section 3.6.7.4).

3.6.4.4.2 Les paramètres du message de type 3 doivent être les suivants :

Information de remplissage : suite de bits alternant entre « 0 » et « 1 », dont la longueur en octets est inférieure de 10 à la valeur figurant dans le champ longueur de message de l'en-tête du message.

3.6.4.5 MESSAGE DE TYPE 4 (*segment d'approche finale ou FAS*). Le message de type 4 doit contenir un ou plusieurs ensembles de données FAS dont chacun correspond à un type d'approche de précision donné (Tableau B-72). Chaque ensemble de données doit être constitué comme suit :

Longueur de l'ensemble de données : nombre d'octets dont se compose l'ensemble de données. L'ensemble de données comprend le champ longueur de l'ensemble de données et le bloc de données FAS correspondant, ainsi que les champs seuil d'alarme vertical FAS (FASVAL)/état d'approche et seuil d'alarme latéral FAS (FASVAL)/état d'approche.

Bloc de données FAS : ensemble de paramètres permettant d'identifier une approche et de définir la trajectoire associée.

Codage : Voir § 3.6.4.5.1 et Tableau B-66.

Note.— Le Supplément D, § 7.11, contient des éléments indicatifs sur la définition des trajectoires FAS.

FASVAL/état d'approche : valeur du paramètre FASVAL indiquée au § 3.6.5.6.

Codage : 1111 1111 = ne pas utiliser cette approche

Note.— Les Procédures pour les services de navigation aérienne — Exploitation technique des aéronefs (PANS-OPS) (Doc 8168), Volume II, spécifient les conventions à utiliser par les concepteurs de procédures lorsqu'ils appliquent les définitions et codages des blocs de données FAS ci-dessous pour coder les procédures.

3.6.4.5.1 *Bloc de données FAS*. Le bloc de données FAS doit contenir les paramètres qui définissent une approche GAST A, B, C ou D donnée. La trajectoire du segment d'approche finale (FAS) est une ligne dans l'espace définie par le point de seuil à l'atterrissage/point de seuil fictif (LTP/FTP), le point d'alignement de la trajectoire de vol (FPAP), la hauteur de franchissement du seuil (TCH) et l'angle de site de l'alignement de descente (GPA). Le plan horizontal local de l'approche est un plan perpendiculaire à la verticale locale passant par le point LTP/FTP (c'est-à-dire tangent à l'ellipsoïde WGS-84 au point LTP/FTP). La verticale locale de l'approche est normale par rapport à l'ellipsoïde WGS-84 au point LTP/FTP. Le point d'interception de l'alignement de descente (GPIP) est le point d'intersection de la trajectoire d'approche finale et du plan horizontal local. Ces paramètres doivent être les suivants :

Type d'opération : procédure d'approche en ligne droite ou autres types d'opération.

Codage : 0 = procédure d'approche en ligne droite

1 à 15 = de réserve

Note.— Les procédures décalées sont des approches en ligne droite et sont codées « 0 ».

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 63 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-66. Bloc de données de segment d'approche finale (FAS)

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
Type d'opération	4	0 à 15	1
Identificateur de fournisseur de services SBAS	4	0 à 15	1
Identificateur d'aéroport	32	—	—
Numéro de piste	6	1 à 36	1
Lettre de piste	2	—	—
Indicateur de performance d'approche	3	0 à 7	1
Indicateur de route	5	—	—
Sélecteur de données de trajectoire de référence	8	0 à 48	1
Identificateur de trajectoire de référence	32	—	—
Latitude LTP/FTP	32	±90,0°	0,0005 seconde d'arc
Longitude LTP/FTP	32	±180,0°	0,0005 seconde d'arc
Hauteur LTP/FTP	16	-512,0 à 6 041,5 m	0,1 m
ΔLatitude FPAP	24	±1,0°	0,0005 seconde d'arc
ΔLongitude FPAP	24	±1,0°	0,0005 seconde d'arc
TCH à l'approche (Note 2)	15	0 à 1 638,35 m ou 0 à 3 276,7 ft	0,05 m ou 0,1 ft
Indicateur d'unité TCH	1	—	—
GPA	16	0 à 90,0°	0,01°
Largeur de radioalignement	8	80 à 143,75 m	0,25 m
ΔÉcart longitudinal	8	0 à 2 032 m	8 m
Code CRC du segment d'approche finale	32	—	—

Note — La donnée peut être exprimée en pieds ou en mètres, tout dépendant de l'indicateur d'unité TCH.

Identificateur de fournisseur de services SBAS : désigne le fournisseur de services associé au bloc de données FAS.

Codage : Voir Tableau B-27.

14 = bloc de données FAS utilisable seulement avec le GBAS

15 = bloc de données FAS utilisable avec n'importe quel fournisseur de services SBAS

Note.— Ce paramètre n'est pas utilisé pour les approches effectuées à l'aide des corrections de pseudodistance GBAS ou GRAS.

Identificateur d'aéroport : code de trois ou quatre lettres attribué à l'aérodrome considéré.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 64 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Codage : Chaque caractère est codé à l'aide des bits b_1 à b_6 de sa représentation en Alphabet international numéro 5 (IA5). Le bit b_1 de chaque caractère est transmis en premier et deux bits 0 sont ajoutés à la suite de b_6 de sorte que 8 bits sont transmis pour chaque caractère. Ne sont utilisés que les lettres majuscules, les chiffres et l'« espace » IA5. Le caractère le plus à droite doit être transmis le premier ; dans le cas de l'identificateur d'aéroport de 3 caractères, il s'agit de l'« espace » IA5.

Numéro de piste : numéro de la piste d'approche.

Codage : 1 à 36 = numéro de piste

Note.— Pour les opérations aux hélistations et vers un point dans l'espace, la valeur du numéro de piste correspond au nombre entier le plus proche du dixième de la valeur de l'alignement d'approche finale, sauf si ce nombre est zéro, auquel cas, le numéro de piste est 36.

Lettre de piste : lettre permettant, le cas échéant, de distinguer les pistes parallèles.

Codage :

- 0 = (pas de lettre)
- 1 = R (piste de droite)
- 2 = C (piste centrale)
- 3 = L (piste de gauche)

Indicateur de performance d'approche (APD): caractéristiques générales du type d'approche.

Codage :

- 0 = approche GAST A ou B
- 1 = GAST C
- 2 = GAST C et GAST D
- 3 = GAST C, GAST D et un type de service d'approche supplémentaire à définir dans l'avenir
- 4 = GAST C, GAST D et deux types de services d'approches supplémentaires à définir dans l'avenir
- 5 à 7 = de réserve

Note.— Certains équipements embarqués conçus pour les performances de catégorie I sont insensibles à la valeur de l'indicateur de performance d'approche (APD). Il est prévu que l'équipement embarqué conçu pour les performances de catégorie I accepte comme valides au moins les valeurs 1 à 4 de l'APD en vue de la prise en charge future de types de performances plus élevés en utilisant le même bloc de données FAS.

Indicateur de route : lettre permettant de distinguer les diverses approches s'appliquant à une même extrémité de piste.

Codage : Cet indicateur d'une lettre est codé à l'aide des bits b_1 à b_5 de sa représentation en IA5. Le bit b_1 doit être transmis en premier. Ne doivent être utilisés que les lettres majuscules (à l'exception de I et O) et l'espace IA5.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 65 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Sélecteur de données de trajectoire de référence (RPDS) : identificateur numérique permettant de sélectionner le bloc de données FAS (c'est-à-dire l'approche voulue).

Note.— Le RPDS d'un bloc de données FAS est différent de tous les autres RPDS et de tous les sélecteurs de données de station de référence (RSDS) diffusés sur la même fréquence par chaque GBAS à l'intérieur de la région de diffusion.

Identificateur de trajectoire de référence (RPI) : code de trois ou quatre caractères alphanumériques permettant de désigner sans ambiguïté la trajectoire de référence.

Codage : Chaque caractère est codé à l'aide des bits b_1 à b_6 de sa représentation en Alphabet international numéro 5 (IA5). Le bit b_1 de chaque caractère est transmis en premier et deux bits 0 sont ajoutés à la suite de b_6 de sorte que 8 bits sont transmis pour chaque caractère. Ne doivent être utilisés que les lettres majuscules, les chiffres et l'« espace » IA5. Le caractère le plus à droite doit être transmis le premier ; dans le cas de l'identificateur de trajectoire de référence à 3 caractères, il s'agit de l'« espace » IA5.

Note.— Le point de seuil à l'atterrissage/point de seuil fictif (LTP/FTP) est le point au-dessus duquel passe la trajectoire FAS à une hauteur relative déterminée par la TCH. Le point LTP se situe normalement à l'intersection du seuil et de l'axe de la piste.

Latitude LTP/FTP : latitude du point LTP/FTP, en secondes d'arc.

Codage : Valeur positive = latitude nord

Valeur négative = latitude sud

Longitude LTP/FTP : longitude du point LTP/FTP, en secondes d'arc.

Codage : Valeur positive = longitude est

Valeur négative = longitude ouest

Hauteur LTP/FTP : hauteur du point LTP/FTP au-dessus de l'ellipsoïde WGS-84.

Codage Ce champ est codé sous la forme d'un nombre non signé à virgule fixe présentant un écart par rapport à l'origine de -512 (mètres). La valeur 0 correspond à un point LTP/FTP situé à 512 m au-dessous de l'ellipsoïde terrestre.

Note.— Le FPAP est un point situé à la même hauteur que le point LTP/FTP et est utilisé pour définir l'alignement de l'approche. Le point à partir duquel sont mesurés les écarts angulaires dans le sens latéral est à 305 m (1 000 ft) au-delà du point FPAP, sur la composante latérale de la trajectoire FAS. Dans le cas d'une approche dans l'axe de la piste, le point FPAP se situe à l'extrémité de la piste ou au-delà.

Latitude Δ FPAP : écart de latitude entre les points FPAP et LTP/FTP, en secondes d'arc.

Codage : Valeur positive = point FPAP au nord du point LTP/FTP

Valeur négative = point FPAP au sud du point LTP/FTP

Longitude Δ FPAP : écart de longitude entre les points FPAP et LTP/FTP, en secondes d'arc.

Codage : Valeur positive = point FPAP à l'est du point LTP/FTP

Valeur négative = point FPAP à l'ouest du point LTP/FTP

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 66 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

TCH à l'approche : hauteur de la trajectoire FAS par rapport au point LTP/FTP (en pieds ou en mètres, selon l'indicateur d'unité TCH).

Indicateur d'unité TCH : donnée précisant l'unité dans laquelle est exprimée la hauteur TCH.

Codage : 0 = en pieds

1 = en mètres

Angle de site de l'alignement de descente (GPA) : angle formé par la trajectoire FAS et le plan horizontal tangent à l'ellipsoïde WGS-84 au point LTP/FTP.

Largeur de radioalignement : écart latéral par rapport à la trajectoire FAS, mesuré au point LTP/FTP auquel l'indicateur de déviation de cap atteint une déviation maximale.

Codage : Ce champ est codé sous la forme d'un nombre non signé à virgule fixe présentant un écart de 80 (mètres) par rapport à l'origine. La valeur 0 correspond à une largeur de radioalignement de 80 m au point LTP/FTP.

ΔEcart longitudinal : distance séparant le point FPAP de l'extrémité de la piste.

Codage : 1111 1111 = donnée non fournie

Code CRC du segment d'approche finale : code CRC de 32 bits ajouté à la suite de chaque bloc de données FAS afin d'assurer l'intégrité des données d'approche. Le code CRC du segment d'approche finale doit être calculé conformément au § 3.9. La longueur du code CRC doit être k = 32 bits.

Le polynôme générateur du code CRC doit être:

$$G(x) = x^{32} + x^{31} + x^{24} + x^{22} + x^{16} + x^{14} + x^8 + x^7 + x^5 + x^3 + x + 1$$

Le champ données CRC, M(x), doit être formé comme suit :

$$M(x) = \sum_{i=1}^{272} m_i x^{272-i} = m_1 x^{271} + m_2 x^{270} + \dots + m_{272} x^0$$

M(x) doit être formé à partir de tous les bits du bloc de données FAS considéré, à l'exception du code CRC. Les bits doivent être disposés dans le même ordre que celui dans lequel ils ont été transmis : m₁ doit correspondre au bit de poids faible du champ type d'opération et m₂₇₂, au bit de poids fort du champ ΔEcart longitudinal. Le code CRC doit être ordonné de manière à ce que r₁ soit le bit de poids faible et r₃₂, le bit de poids fort.

3.6.4.6 MESSAGE DE TYPE 5 (disponibilité prévue des sources de mesure de distance). S'il est utilisé, le message de type 5 doit contenir des données relatives à la disparition ou à l'apparition des sources de mesure de distance visibles ou sur le point de l'être. Les paramètres relatifs à la disponibilité prévue des sources de mesure de distance doivent être les suivants :

Compte Z modifié : paramètre indiquant l'instant d'entrée en vigueur des paramètres contenus dans le message.

Codage : comme pour le champ compte Z modifié du message de type 1 (§ 3.6.4.2.3)

Nombre de sources concernées : nombre de sources pour lesquelles sont fournis des paramètres de disponibilité applicables à toutes les approches.

Codage : 0 = contraintes s'appliquant aux seules approches avec obstacles spécifiées

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 67 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

1 à 31 = nombre de sources de mesure de distance concernées

Identificateur de source de mesure de distance : comme pour le message de type 1 (§ 3.6.4.2.4).

Analyse de la disponibilité de la source : paramètre indiquant si la source de mesure de distance va devenir disponible ou cesser de l'être.

Codage : 0 = les corrections différentielles vont bientôt cesser d'être fournies pour la source de mesure de distance considérée

 1 = les corrections différentielles vont bientôt commencer à être fournies pour la source de mesure de distance considérée

Durée de disponibilité de la source : valeur minimale de la durée de disponibilité prévue de la source de mesure de distance, par rapport au compte Z modifié.

Codage : 1111111 = durée supérieure ou égale à 1 270 secondes

Nombre d'approches avec obstacles : nombre d'approches pour lesquelles les corrections doivent être réduites du fait du masquage de la constellation.

Sélecteur de données de trajectoire de référence : indicateur du bloc de données FAS auquel s'appliquent les paramètres de disponibilité de la source (§ 3.6.4.5.1).

Nombre de sources concernées pour cette approche : nombre de sources pour lesquelles est indiquée la durée de disponibilité ne concernant que l'approche considérée.

3.6.4.7 MESSAGE DE TYPE 6

Note.— Le message de type 6 sera utilisé ultérieurement pour fournir les données requises par les approches de précision de catégorie II ou III.

3.6.4.8 MESSAGE DE TYPE 7

Note.— Le message de type 7 est réservé aux applications nationales.

3.6.4.9 MESSAGE DE TYPE 8

Note.— Le message de type 8 est réservé aux essais effectués au niveau local ou régional.

3.6.4.10 MESSAGE DE TYPE 101 — CORRECTIONS DE PSEUDODISTANCE GRAS [Non Applicable]

3.6.4.11 MESSAGE DE TYPE 11 — CORRECTIONS DE PSEUDODISTANCE – PSEUDODISTANCES LISSÉES SUR 30 SECONDES

3.6.4.11.1 Le message de type 11 doit contenir les données de correction différentielle applicables aux sources de mesure de distance GNSS individuelles (Tableau B-70B), avec lissage de 30 secondes du code par la porteuse. Le message doit être composé de trois parties :

- a) caractéristiques du message (heure de validité, indicateur de deuxième message, nombre et type de mesures) ;
- b) données à faible taux de mise à jour (paramètre de décorrélation des éphémérides) ;
- c) blocs de mesures satellitaires.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 68 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note.— La transmission des données à faible taux de mise à jour pour les sources de mesure du SBAS est facultative.

3.6.4.11.2 Chaque message de type 11 doit contenir le paramètre de décorrélation des éphémérides pour une source de mesure de distance satellitaire donnée. Le paramètre de décorrélation des éphémérides doit s'appliquer à la première source de mesure de distance indiquée dans le message.

Note.— Le code CRC des éphémérides et les paramètres relatifs à la durée de disponibilité ne sont pas inclus dans le message de type 11 car ils sont fournis dans le message de type 1.

3.6.4.11.3 Les paramètres de correction de pseudodistance pour le message de type 11 doivent être les suivants :

Compte Z modifié : défini au § 3.6.4.2.3.

Indicateur de deuxième message : indicateur précisant si, dans une trame, l'ensemble de blocs de mesures d'un type de mesure particulier figure dans un seul message de type 11 ou dans une paire de messages liée.

Codage : 0 = tous les blocs de mesures d'un type de mesure particulier se trouvent dans un seul message de type 11.

1 = premier message d'une paire liée de messages de type 11 ; ensemble, les deux messages contiennent l'ensemble des blocs de mesures d'un type de mesure particulier.

2 = de réserve

3 = second message d'une paire liée de messages de type 11 ; ensemble, les deux messages contiennent l'ensemble des blocs de mesures d'un type de mesure particulier.

Nombre de mesures : nombre de blocs de mesures contenus dans le message.

Type de mesure : défini au § 3.6.4.2.3.

Paramètre de décorrélation des éphémérides D (P_D) : paramètre caractérisant l'incidence des erreurs résiduelles d'éphémérides dues à la décorrélation pour le premier bloc de mesures du message.

Note.— Ce paramètre, P_D , peut être différent du paramètre P de décorrélation des éphémérides indiqué dans le message de type 1. Le Supplément D, § 7.5.6.1.3 et 7.5.6.1.4, contient des renseignements supplémentaires sur la différence entre ces paramètres.

Dans le cas des satellites géostationnaires SBAS, le paramètre de décorrélation des éphémérides, s'il est transmis, doit être codé en une séquence formée uniquement de zéros.

3.6.4.11.4 Les paramètres des blocs de mesures doivent être les suivants :

Identificateur de source de mesure de distance : défini au § 3.6.4.2.4.

Correction de pseudodistance (PRC_{30}) : correction applicable à la pseudodistance de la source de mesure de distance basée sur un lissage de 30 secondes par la porteuse.

Taux de correction de distance (RRC_{30}) : taux de variation de la correction de pseudodistance basé sur un lissage de 30 secondes par la porteuse.

Sigma PR_{gnd_D} ($\sigma_{pr_gnd_D}$) : écart type d'une distribution normale associée à la contribution des signaux électromagnétiques à l'erreur de pseudodistance dans la correction lissée sur 100 secondes du message de type 1 au point de référence GBAS (§ 3.6.5.5.1 et 3.6.7.2.2.4).

Note.— Le paramètre $\sigma_{pr_gnd_D}$ est différent de σ_{pr_gnd} pour les mesures correspondantes dans le message de type 1 en ce sens que $\sigma_{pr_gnd_D}$ ne devrait inclure aucune inflation pour tenir compte de la surdélimitation des erreurs ionosphériques décorréliées.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 69 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Codage : 1111 1111 = correction de source de mesure de distance non valide.

Sigma_PR_gnd_30s ($\sigma_{pr_gnd_30}$): écart type de la distribution normale qui décrit la précision nominale de la pseudodistance corrigée, lissée avec une constante de temps de 30 secondes au point de référence GBAS.

Note.— La distribution normale $N(0, \sigma_{pr_gnd_30})$ entend être une description appropriée des erreurs à utiliser pour l'optimisation de la pondération utilisée dans la solution de position calculée à l'aide de la méthode des moindres carrés pondérés. Il n'est pas nécessaire que la distribution borne les erreurs comme il est décrit dans les § 3.6.5.5.1 et 3.6.7.2.2.4.

Codage : 1111 1111 = correction de source de mesure de distance non valide.

3.6.5 DEFINITION DES PROTOCOLES POUR APPLICATIONS DE DONNEES

Note.— La présente section précise les relations entre les paramètres contenus dans les messages de données. Elle contient la définition des paramètres qui ne sont pas transmis ; ces paramètres sont toutefois utilisés par les éléments embarqués ou non embarqués et définissent des termes appliqués pour déterminer la solution de navigation et son intégrité.

3.6.5.1 Pseudodistance mesurée et lissée par la porteuse. La correction diffusée s'applique aux mesures de pseudodistance de code lissées par la porteuse auxquelles n'ont pas été appliquées les corrections des effets troposphériques et ionosphériques diffusées par satellite. Le lissage par la porteuse est défini par le filtre suivant :

$$P_{CSCn} = \alpha P + (1 - \alpha)(P_{CSCn-1} + \frac{\lambda}{2\pi}(\Phi_n - \Phi_{n-1}))$$

où :

P_{CSCn} = pseudodistance lissée

P_{CSCn-1} = pseudodistance lissée précédente

P = pseudodistance mesurée brute, cette mesure étant obtenue au moyen d'une boucle de code commandée par la porteuse, de premier ordre ou d'un ordre supérieur, et avec une largeur de bande unilatérale de bruit supérieure ou égale à 0,125 Hz.

λ = longueur d'onde L1

Φ_n = phase de la porteuse

Φ_{n-1} = phase précédente de la porteuse

α = coefficient de pondération, obtenu par division du pas d'échantillonnage par la constante de temps de lissage. Pour les corrections des pseudodistances GBAS dans le message de type 1 et le message de type 101, la constante de temps de lissage est de 100 (secondes), sauf disposition contraire du § 3.6.8.3.5.1 pour l'équipement embarqué. Pour les corrections de pseudodistance GBAS dans le message de type 11, la constante de temps de lissage est de 30 secondes.

3.6.5.2 Pseudodistance corrigée. Pour un satellite donné, la pseudodistance corrigée est, à l'instant t :

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 70 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

$$PR_{\text{corrigée}} = P_{\text{CSC}} + \text{PRC} + \text{RRC} \times (t - t_z - \text{count}) + \text{TC} + c \times (\Delta t_{\text{sv}})_{L1}$$

où :

P_{CSC} = pseudodistance lissée (définie au § 3.6.5.1)

PRC = correction de pseudodistance à partir du message approprié

a) pour les pseudodistances lissées sur 100 secondes, la PRC est tirée du message de type 1 ou de type 101 défini au § 3.6.4.2 ;

b) pour les pseudodistances lissées sur 30 secondes, la PRC est PRC30 tirée du message de type 11 défini au § 3.6.4.11.

RRC = taux de variation de la correction de pseudodistance à partir du message approprié

a) pour les pseudodistances lissées sur 100 secondes, le RRC est tiré du message de type 1 ou de type 101 défini au § 3.6.4.2 ;

b) pour les pseudodistances lissées sur 30 secondes, le RRC est RRC30 tiré du message de type 11 défini au § 3.6.4.11.

t = heure courante

$t_z - \text{count}$ = instant d'entrée en vigueur dérivé du compte Z modifié du message contenant la PRC et le RRC

TC = correction des effets troposphériques (définie au § 3.6.5.3)

c et $(\Delta t_{\text{sv}})_{L1}$ ont la signification donnée au § 3.1.2.2 pour les satellites du GPS.

3.6.5.3 RETARD TROPOSPHERIQUE

3.6.5.3.1 Pour un satellite donné, la correction des effets troposphériques est :

$$\text{TC} = N_r h_0 \frac{10^{-6}}{\sqrt{0,002 + \sin^2(El_i)}} (1 - e^{-\Delta h/h_0})$$

où :

N_r = indice de réfraction fourni par le message de type 2 (§ 3.6.4.3)

Δh = hauteur de l'aéronef au-dessus du point de référence GBAS

El_i = angle de site du $i^{\text{ème}}$ satellite

h_0 = hauteur d'échelle pour la réfraction troposphérique (donnée fournie par le message de type 2)

3.6.5.3.2 L'incertitude troposphérique résiduelle est :

$$\sigma_{\text{tropo}} = \sigma_n h_0 \frac{10^{-6}}{\sqrt{0,002 + \sin^2(El_i)}} (1 - e^{-\Delta h/h_0})$$

où :

σ_n = le coefficient d'incertitude fourni par le message de type 2 (§ 3.6.4.3)

3.6.5.4 Incertitude ionosphérique résiduelle. L'incertitude ionosphérique résiduelle d'un satellite donné est :

$$\sigma_{\text{iono}} = F_{\text{pp}} \times \sigma_{\text{vig}} \times (X_{\text{air}} + 2 \times \tau \times V_{\text{air}})$$

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 71 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

où :

F_{pp} = facteur d'obliquité, de la verticale à l'oblique, d'un satellite donné (§ 3.5.5.5.2)

σ_{vig} = dépend du GAST actif :

pour GAST A, B ou C, $\sigma_{vig} = \sigma_{vert_iono_gradient}$ (défini au § 3.6.4.3) ;

pour GAST D, $\sigma_{vig} = \sigma_{vert_iono_gradient_D}$ (défini au § 3.6.4.3.2.2).

X_{air} = distance (oblique) en mètres entre l'emplacement actuel de l'aéronef et le point de référence GBAS indiqué dans le message de type 2

τ = dépend du GAST actif :

pour GAST A, B ou C, $\tau = 100$ secondes (constante de temps utilisée au § 3.6.5.1) ;

pour GAST D, la valeur de τ varie selon que σ_{iono} est appliqué dans la pondération des mesures ou dans la délimitation de l'intégrité. $\tau = 100$ secondes lorsque σ_{iono} est utilisé pour la délimitation de l'intégrité (§ 3.6.5.5.1.1.1) et $\tau = 30$ secondes lorsque σ_{iono} est utilisé pour la pondération des mesures (§ 3.6.5.5.1.1.2).

V_{air} = vitesse d'approche horizontale de l'aéronef (mètres par seconde)

3.6.5.5 NIVEAUX DE PROTECTION

3.6.5.5.1 *Niveaux de protection pour tous les types de services d'approche GBAS* Les niveaux de protection vertical (VPL) et latéral (LPL) des signaux électromagnétiques sont les limites de fiabilité supérieures relatives à l'erreur de position par rapport au point de référence GBAS défini par :

$$VPL = \text{MAX}\{VPL_{H0}, VPL_{H1}\}$$

$$LPL = \text{MAX}\{LPL_{H0}, LPL_{H1}\}$$

3.6.5.5.1.1 Conditions de mesure normales

3.6.5.5.1.1.1 Dans l'hypothèse où tous les récepteurs de référence et toutes les sources de mesure de distance effectuent leurs mesures dans des conditions normales (sans défaillance), le niveau de protection vertical (VPL_{H0}) et le niveau de protection latéral (LPL_{H0}) peuvent se calculer comme suit :

$$VPL_{H0} = K_{ffmd} \sigma_{vert} + D_v$$

$$LPL_{H0} = K_{ffmd} \sigma_{lat} + D_L$$

et

$$\sigma_{vert} = \sqrt{\sum_{i=1}^N s_{vert_i}^2 \times \sigma_i^2}$$

$$\sigma_{lat} = \sqrt{\sum_{i=1}^N s_{lat_i}^2 \times \sigma_i^2}$$

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 72 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

$$\sigma_i^2 = \sigma_{pr_gnd,i}^2 + \sigma_{tropo,i}^2 + \sigma_{pr_air,i}^2 + \sigma_{iono,i}^2;$$

et

$\sigma_{pr_gnd,i}$ dépend du GAST actif :

pour GAST A, B ou C : $\sigma_{pr_gnd,i} = \sigma_{pr_gnd}$ pour la i^{eme} source de mesure de distance définie au § 3.6.4.2 ;

pour GAST D : $\sigma_{pr_gnd,i} = \sigma_{pr_gnd_D}$ pour la i^{eme} source de mesure de distance définie au § 3.6.4.11 ;

$\sigma_{tropo,i}^2$, $\sigma_{pr_air,i}^2$ et $\sigma_{iono,i}^2$ sont définis au § 3.6.5.5.1.1.2 ;

K_{ffmd} = multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée dans les conditions normales

$S_{vert_i} = s_{v,i} + s_{x,i} \times tg(GPA)$

$s_{lat_i} = s_{y,i}$

$s_{x,i}$ = dérivation partielle de l'erreur de position dans l'axe des x par rapport à l'erreur de pseudodistance sur le i^{eme} satellite

$s_{y,i}$ = dérivation partielle de l'erreur de position dans l'axe des y par rapport à l'erreur de pseudodistance sur le i^{eme} satellite

$s_{v,i}$ = dérivation partielle de l'erreur de position dans l'axe vertical par rapport à l'erreur de pseudodistance sur le i^{eme} satellite

GPA = angle de site de l'alignement de descente pour la trajectoire d'approche finale (§ 3.6.4.5.1)

N = nombre de sources de mesure de distance utilisées pour le calcul de la position

i = indice de source de mesure de distance pour les sources de mesure de distance utilisées pour le calcul de la position

D_v = paramètre déterminé à bord selon le GAST actif :

pour GAST A, B ou C : $D_v = 0$;

pour GAST D : D_v est calculé comme étant l'amplitude de la projection verticale de la différence entre les solutions de position 30 et 100 s.

D_L = paramètre déterminé à bord selon le GAST actif :

pour GAST A, B ou C : $D_L = 0$;

pour GAST D : D_L est calculé comme étant l'amplitude de la projection latérale de la différence entre les solutions de position 30 et 100 s.

Note 1.— Les solutions de position 30 et 100 s, D_v et D_L , déterminées à bord sont définies dans les MOPS DO-253D de la RTCA.

Note 2.— Dans le système de coordonnées de référence, x désigne l'axe longitudinal orienté positivement vers l'avant, y désigne l'axe transversal orienté positivement vers la gauche dans le plan tangent au niveau local et v, l'axe perpendiculaire aux deux premiers et orienté positivement vers le haut.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 73 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.5.5.1.1.2 Le calcul de la position d'après la méthode générale des moindres carrés fait appel à la matrice de projection S suivante :

$$S \equiv \begin{bmatrix} S_{x,1} & S_{x,2} & \cdots & S_{x,N} \\ S_{y,1} & S_{y,2} & \cdots & S_{y,N} \\ S_{v,1} & S_{v,2} & \cdots & S_{v,N} \\ S_{t,1} & S_{t,2} & \cdots & S_{t,N} \end{bmatrix} = (G^T \times W \times G)^{-1} \times G^T \times W$$

où :

$$G_i = [-\cos El_i \cos Az_i - \cos El_i \sin Az_i - \sin El_i \ 1] = i^{eme} \text{ ligne de } G$$

$$W = \begin{bmatrix} \sigma_{w,1}^2 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma_{w,2}^2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma_{w,N}^2 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\text{où } \sigma_{w,i}^2 = \sigma_{pr_gnd,i}^2 + \sigma_{tropo,i}^2 + \sigma_{pr_air,i}^2 + \sigma_{iono,i}^2 ;$$

où:

$\sigma_{pr_gnd,i}$ = dépend du GAST actif :

pour GAST A, B ou C ou le service de localisation GBAS : $\sigma_{pr_gnd,i}$ = paramètre σ_{pr_gnd} pour la i^{eme} source de mesure de distance définie au (§ 3.6.4.2) ;

pour GAST D : $\sigma_{pr_gnd,i} = \sigma_{pr_gnd_30}$ pour la i^{eme} source de mesure de distance (§ 3.6.4.11).

$\sigma_{tropo,i}$ = incertitude troposphérique résiduelle pour la i^{eme} source de mesure de distance (§ 3.6.5.3)

$\sigma_{iono,i}$ = incertitude résiduelle du retard ionosphérique (imputable à la décorrélation spatiale) pour la i^{eme} source de mesure de distance (§ 3.6.5.4).

$\sigma_{pr_air,i} = \sqrt{\sigma_{récepteur}^2(El_i) + \sigma_{trajets multiples}^2(El_i)}$ écart type de la contribution de l'aéronef à l'erreur de pseudodistance corrigée pour la i^{eme} source de mesure de distance. La contribution totale de l'aéronef comprend la contribution du récepteur (§ 3.6.8.2.1) et une marge type pour les trajets multiples provenant de la cellule de l'aéronef.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 74 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

où :

$\sigma_{\text{trajets multiples}}(El_i) = 0,13 + 0,53e^{-El_i/10 \text{ deg}}$, modèle type de la contribution des trajets multiples provenant de la cellule de l'aéronef (en mètres)

El_i = angle de site pour la $i^{\text{ème}}$ source de mesure de distance (en degrés)

Az_i = azimut pour la $i^{\text{ème}}$ source de mesure de distance mesuré dans le sens contraire des aiguilles d'une montre pour l'axe des x (en degrés)

Note.— Afin de rendre l'équation plus lisible, l'indice i a été supprimé.

3.6.5.5.1.2 Conditions de mesure dégradées. Quand le message de type 101 diffusé ne contient pas de blocs de paramètres B, les valeurs du niveau de protection vertical (VPL_{H1}) et du niveau de protection latéral (LPL_{H1}) sont égales à zéro. Dans l'hypothèse où un et un seul récepteur de référence est le siège d'une panne latente, le VPL_{H1} et le LPL_{H1} sont donnés par l'équation suivante :

$$VPL_{H1} = \max [VPL_j] + D_v$$

$$LPL_{H1} = \max [LPL_j] + D_L$$

où VPL_j et LPL_j pour $j = 1$ à 4 sont donnés par les équations :

$$VPL_j = |B_{\text{vert}_j}| + K_{\text{md}} \sigma_{\text{vert},H1}$$

$$LPL_j = |B_{\text{lat}_j}| + K_{\text{md}} \sigma_{\text{lat},H1}$$

D_v = paramètre déterminé à bord et dépendant du GAST actif (§ 3.6.5.5.1.1.1)

D_L = paramètre déterminé à bord et dépendant du GAST actif (§ 3.6.5.5.1.1.1)

et

$$B_{\text{vert}_j} = \sum_{i=1}^N (s_{\text{vert}_i} \times B_{i,j});$$

$$B_{\text{lat}_j} = \sum_{i=1}^N (s_{\text{lat}_i} \times B_{i,j});$$

$B_{i,j}$ = écart entre les corrections de pseudodistance transmises et les corrections obtenues sans tenir compte de la mesure effectuée par le $j^{\text{ème}}$ récepteur de référence, pour la $i^{\text{ème}}$ source de mesure de distance ;

K_{md} = multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée, sachant que le sous-système sol est défaillant

$$\sigma_{\text{vert},H1}^2 = \sum_{i=1}^N (s_{\text{vert}_i}^2 \times \sigma_{H1_i}^2);$$

$$\sigma_{\text{lat},H1}^2 = \sum_{i=1}^N (s_{\text{lat}_i}^2 \times \sigma_{H1_i}^2);$$

$$\sigma_{H1_i}^2 = \left(\frac{M_i}{U_i}\right) \sigma_{\text{pr_gnd},i}^2 + \sigma_{\text{p_air},i}^2 + \sigma_{\text{tropo},i}^2 + \sigma_{\text{iono},i}^2$$

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 75 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

$\sigma_{\text{tropo},i}^2$, $\sigma_{\text{p_air},i}^2$ et $\sigma_{\text{iono},i}^2$ sont définis au § 3.6.5.5.1.1.2 ;

M_i = nombre de récepteurs de référence utilisés pour calculer les corrections de pseudodistance pour la $i^{\text{ème}}$ source de mesure de distance (indiquée par les valeurs B).

U_i = nombre de récepteurs de référence utilisés pour calculer les corrections de pseudodistance pour la $i^{\text{ème}}$ source de mesure de distance, à l'exclusion du $j^{\text{ème}}$ récepteur de référence.

Note.— Le terme « panne latente » inclut toute mesure erronée non immédiatement détectée par le sous-système sol, entachant les données transmises et entraînant une erreur de position dans le sous-système embarqué.

3.6.5.5.1.3 *Définition des multiplicateurs K pour les services d'approche GBAS.* Les multiplicateurs sont donnés par le Tableau B-67.

Tableau B-67. Multiplicateurs K pour les services d'approche GBAS

Multiplicateur	M_i			
	1 ^(Note)	2	3	4
K_{ffmd}	6,86	5,762	5,81	5,847
K_{md}	Non utilisé	2,935	2,898	2,878

Note.— S'applique au GAST A avec messages de type 101 sans bloc de paramètres B.

3.6.5.5.2 *Service de localisation GBAS.* Le niveau de protection horizontal (HPL) des signaux électromagnétiques est une limite supérieure de fiabilité relative à l'erreur de position horizontale par rapport au point de référence GBAS défini par :

$$\text{HPL} = \text{MAX}\{\text{HPL}_{\text{H0}}, \text{HPL}_{\text{H1}}, \text{HEB}\}$$

3.6.5.5.2.1 *Conditions de mesure normales.* Dans l'hypothèse où tous les récepteurs de référence et toutes les sources de mesure de distance effectuent leurs mesures dans des conditions normales (sans défaillance), le niveau de protection horizontal (HPL_{H0}) se calcule comme suit :

$$\text{HPL}_{\text{H0}} = K_{\text{ffmd,POS}} \times d_{\text{major}}$$

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 76 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

où :

$$d_{major} = \sqrt{\frac{d_x^2 + d_y^2}{2} + \sqrt{\left(\frac{d_x^2 + d_y^2}{2}\right)^2 + d_{xy}^2}}$$

$$d_x^2 = \sum_{i=1}^N s_{x,i}^2 \sigma_i^2$$

$$d_y^2 = \sum_{i=1}^N s_{y,i}^2 \sigma_i^2$$

$$d_{xy} = \sum_{i=1}^N s_{x,i} s_{y,i} \sigma_i^2$$

- $S_{x,i}$ = dérivation partielle de l'erreur de position dans l'axe des x par rapport à l'erreur de pseudodistance sur le i^{ème} satellite
- $S_{y,i}$ = dérivation partielle de l'erreur de position dans l'axe des y par rapport à l'erreur de pseudodistance sur le i^{ème} satellite
- $K_{ffmd,POS}$ = multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée dans les conditions normales
- N = nombre de sources de mesure de distance utilisées pour le calcul de la position
- i = indice de source de mesure de distance pour les sources de mesure de distance utilisées pour le calcul de la position

Note.— Dans le service de localisation GBAS, les axes x et y définissent une base orthogonale arbitraire dans le plan horizontal.

3.6.5.5.2.2 Conditions de mesure dégradées. Quand le message de type 101 diffusé ne contient pas de blocs de paramètres B, la valeur du niveau de protection horizontal (HPL_{H1}) doit être égale à zéro. Dans l'hypothèse où un et un seul récepteur de référence est le siège d'une panne latente, le HPL_{H1} est donné par l'équation suivante :

$$HPL_{H1} = \max [HPL_j]$$

où HPL_j lorsque $j =$ de 1 à 4, est :

$$HPL_j = |B_horz_j| + K_{md_POS} \times d_{major,H1}$$

et

$$B_horz_j = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^N S_{x,i} B_{i,j}\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^N S_{y,i} B_{i,j}\right)^2}$$

$B_{i,j}$ = écart entre les corrections de pseudodistance diffusées et les corrections obtenues sans tenir compte de la mesure effectuée par le j^{ème} récepteur de référence, pour la i^{ème} source de mesure de distance

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 77 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

K_{md_POS} = multiplicateur dérivé de la probabilité de détection manquée, sachant que le sous-système sol est défaillant

$$d_{major,H1} = \sqrt{\frac{d_{H1x}^2 + d_{H1y}^2}{2}} + \sqrt{\left(\frac{d_{H1x}^2 + d_{H1y}^2}{2}\right)^2 + d_{H1xy}^2}$$

$$d_{H1x}^2 = \sum_{i=1}^N s_{x,i}^2 \sigma_{H1i}^2$$

$$d_{H1y}^2 = \sum_{i=1}^N s_{y,i}^2 \sigma_{H1i}^2$$

$$d_{H1xy} = \sum_{i=1}^N s_{x,i} s_{y,i} \sigma_{H1i}^2$$

Note.— Dans le service de localisation GBAS, les axes x et y définissent une base orthogonale arbitraire dans le plan horizontal.

$$\sigma_{H1i}^2 = \left(\frac{M_i}{U_i}\right) \sigma_{pr_gnd,i}^2 + \sigma_{p_air,i}^2 + \sigma_{tropo,i}^2 + \sigma_{iono,i}^2$$

M_i = nombre de récepteurs de référence utilisés pour calculer les corrections de pseudodistance pour la i^{eme} source de mesure de distance (indiquée par les valeurs B).

U_i = nombre de récepteurs de référence utilisés pour calculer les corrections de pseudodistance pour la i^{eme} source de mesure de distance, à l'exclusion du j^{eme} récepteur de référence.

Note.— Le terme « panne latente » inclut toute mesure erronée non immédiatement détectée par le sous-système sol, entachant les données transmises et entraînant une erreur de position dans le sous-système embarqué.

3.6.5.5.2.3 Définition des multiplicateurs K pour le service de localisation GBAS. Le multiplicateur K_{ffmd_POS} est égal à 10,0 et le multiplicateur K_{md_POS} est égal à 5,3.

3.6.5.6 SEUILS D'ALARME

Note 1.— Le Supplément D, § 7.13, contient des éléments indicatifs sur le calcul des seuils d'alarme, y compris pour les approches associées aux numéros de canal 40 000 à 99 999.

Note 2. — Le calcul des seuils d'alarme dépend du type de service actif. 3.6.5.6.1

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 78 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.5.6.1 *Seuils d'alarme pour GAST C et D.* Les seuils d'alarme sont définis aux Tableaux B-68 et B- 69. Pour les positions de l'aéronef auxquelles l'écart latéral dépasse de deux fois la valeur à laquelle l'indicateur de déviation de cap (CDI) atteint une déviation latérale maximale, ou auxquelles l'écart vertical dépasse de deux fois la valeur à laquelle le CDI atteint une déviation de descente maximale, les seuils d'alarme latéral et vertical sont réglés aux valeurs maximales indiquées dans les tableaux.

3.6.5.6.2 *Seuils d'alarme pour GAST A et B.* Les seuils d'alarme sont égaux aux paramètres FASLAL et FASVAL tirés du message de type 4 pour les approches associées aux numéros de canal 20 001 à 39 999. Pour les approches associées aux numéros de canal 40 000 à 99 999, les seuils d'alarme sont mémorisés dans une base de données embarquée.

3.6.5.7 *Numéro de canal.* Chaque approche GBAS transmise par le sous-système sol est associée à un numéro de canal allant de 20 001 à 39 999. S'il est fourni, le service de localisation GBAS est associé à un numéro de canal différent allant de 20 001 à 39 999. Ce numéro se calcule comme suit :

$$\text{Numéro de canal} = 20\,000 + 40(F - 108,0) + 411(S)$$

où :

F = fréquence d'émission des données (MHz) ;

S = RPDS ou RSDS

RPDS = sélecteur de données de trajectoire de référence pour le bloc de données FAS considéré (défini au § 3.6.4.5.1) ;

RSDS = sélecteur de données de la station de référence du sous-système sol GBAS (défini au § 3.6.4.3.1)

Pour les numéros de canal transmis dans le bloc de données supplémentaires 2 d'un message de type 2 (défini au § 3.6.4.3.2.1), seul le RSDS est utilisé.

Note 1.— Quand les données FAS ne sont pas transmises pour une approche prise en charge par GAST A ou B, l'approche GBAS est associée à un numéro de canal allant de 40 000 à 99 999.

Note 2.— Le Supplément D, § 7.7, contient des éléments indicatifs sur la sélection du numéro de canal.

Tableau B-68. Seuil d'alarme latéral pour GAST C et D

Distance horizontale entre la position de l'aéronef et le point LTP/FTP projeté sur la trajectoire d'approche finale (en mètres)	Seuil d'alarme latéral (mètres)
D ≤ 873	FASLAL
873 < D ≤ 7 500	0,0044D (m) + FASLAL - 3,85
D > 7 500	FASLAL + 29,15

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 79 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-69. Seuil d'alarme vertical pour GAST C et D

Distance horizontale entre la position de l'aéronef et le point LTP/FTP projeté sur la trajectoire d'approche finale (en pieds)	Seuil d'alarme latéral (mètres)
$H \leq 200$	FASVAL
$200 < H \leq 1\,340$	$0,02925H \text{ (ft)} + \text{FASVAL} - 5,85$
$H > 1\,340$	FASVAL + 33,35

3.6.5.8 LIMITES DE L'ERREUR DE POSITION DUE AUX ERREURS DES EPHEMERIDES

Note.— Les limites de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides ne sont déterminées que pour les sources de mesure de distance d'une constellation satellitaire de base utilisées dans la solution de position (indice j) ; elles ne le sont pas pour d'autres types de sources de mesure de distance (satellites SBAS ou pseudolites) qui ne sont pas vulnérables aux défaillances non détectées des éphémérides. Cependant les données utilisées pour calculer ces limites proviennent de toutes les sources de mesure de distance intervenant dans la solution de position (indice i).

3.6.5.8.1 Approche GBAS. Les limites verticale et latérale de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides se définissent comme suit :

$$\text{VEB} = \text{MAX}_j\{\text{VEB}_j\} + D_v$$

$$\text{LEB} = \text{MAX}_j\{\text{LEB}_j\} + D_L$$

Les limites verticale et latérale de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides pour la $j^{\text{ème}}$ source de mesure de distance d'une constellation satellitaire de base utilisée dans la solution de position sont données par les équations suivantes :

$$\text{VEB}_j = |s_{\text{vert}_j}| x_{\text{air}} P_{ej} + K_{\text{md}_{ej}} \sqrt{\sum_{i=1}^N s_{\text{vert}_i}^2 \times \sigma_i^2}$$

$$\text{LEB}_j = |s_{\text{lat}_j}| x_{\text{air}} P_{ej} + K_{\text{md}_{ej}} \sqrt{\sum_{i=1}^N s_{\text{lat}_i}^2 \times \sigma_i^2}$$

où :

D_v = paramètre déterminé à bord et dépendant du GAST actif (§ 3.6.5.5.1.1.1)

D_L = paramètre déterminé à bord et dépendant du GAST actif (§ 3.6.5.5.1.1.1)

$s_{\text{vert}_i \text{ ou } j}$ = (défini au § 3.6.5.5.1.1)

$s_{\text{lat}_i \text{ ou } j}$ = (défini au § 3.6.5.5.1.1)

x_{air} = (défini au § 3.6.5.4)

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 80 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

- N = nombre de sources de mesure de distance utilisées dans la solution de position
- σ_i = (défini au § 3.6.5.5.1.1)
- P_{ej} = paramètre de décorrélation des éphémérides diffusé pour la j^{eme} source de mesure de distance. La source de ce paramètre dépend du type de service d'approche GBAS actif :
- GAST A, B ou C : $P_{ej} = P$ du message de type 1 ou de type 101 correspondant à la j^{eme} source de mesure de distance (§ 3.6.4.2.3) ;
- GAST D : $P_{ej} = P_D$ du message de type 11 correspondant à la j^{eme} source de mesure de distance (§ 3.6.4.11.3).
- $K_{md_e_j}$ = multiplicateur de détection manquée des éphémérides diffusé pour GAST A-C associé à la constellation satellitaire de la j^{eme} source de mesure de distance. La source de ce paramètre dépend du type de service d'approche GBAS actif :
- GAST A, B ou C : $K_{md_e_j} = K_{md_e_GPS}$ ou $K_{md_e_GLONASS}$ obtenu du bloc de données supplémentaires 1 du message de type 2 (§ 3.6.4.3.1) ;
- GAST D : $K_{md_e_j} = K_{md_e_D_GPS}$ ou $K_{md_e_D_GLONASS}$ sont tirés du bloc de données supplémentaires 3 du message de type 2 (§ 3.6.4.3.2.2).

3.6.5.8.2 Service de localisation GBAS. La limite horizontale de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides se définit comme suit :

$$HEB = \text{MAX}_j \{HEB_j\}$$

La limite horizontale de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides pour la j^{eme} source de mesure de distance d'une constellation satellitaire de base utilisée dans la solution de position est donnée par l'équation suivante :

$$HEB_j = |S_{horz,j}| X_{air} P_j + K_{md_e_POS} d_{major}$$

où :

$$S_{horz,j}^2 = S_{xj}^2 + S_{yj}^2$$

S_{xj} = défini au § 3.6.5.5.2.1

S_{yj} = défini au § 3.6.5.5.2.1

X_{air} = défini au § 3.6.5.4

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 81 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

P_j = paramètre de décorrélation des éphémérides diffusé pour la $j^{\text{ème}}$ source de mesure de distance. La source de ce paramètre ne dépend pas du type de service d'approche GBAS actif. Dans tous les cas $P_j = P$ du message de type 1 ou de type 101 (§ 3.6.4.2.3) correspondant à la $j^{\text{ème}}$ source de mesure de distance.

$K_{md_e_POS}$ = multiplicateur de détection manquée des éphémérides diffusé pour le service de localisation GBAS, associé à la constellation satellitaire de la $j^{\text{ème}}$ source de mesure de distance ($K_{md_e_POS, GPS}$ OU $K_{md_e_POS, GLONASS}$)

d_{major} = (défini au § 3.6.5.5.2.1)

3.6.5.9 Erreur de gradient ionosphérique

L'erreur maximale de pseudodistance corrigée lissée sur 30 secondes et non détectée, due à un gradient ionosphérique (E_{IG}), est calculée sur la base des paramètres diffusés Y_{EIG} et M_{EIG} , comme suit :

$$E_{IG} = Y_{EIG} + M_{EIG} \times D_{EIG}$$

où :

Y_{EIG} = valeur maximale de E_{IG} (mètres) dans le message de type 2 ;

M_{EIG} = pente de la valeur maximale E_{IG} (m/km) dans le message de type 2 ;

D_{EIG} = distance en kilomètres entre l'emplacement du LTP pour l'approche choisie diffusée dans le message de type 4 et le point de référence GBAS dans le message de type 2.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 82 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.6 TABLEAUX DE MESSAGES

Chaque message GBAS doit être codé conformément au format correspondant défini dans les Tableaux B-70 à B-73.

Note.— La structure du type de message figure au § 3.6.4.1.

Tableau B-70. Message de type 1 — Corrections de pseudodistance

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
Compte Z modifié	14	0 à 1 199,9 s	0,1 s
Indicateur de deuxième message	2	0 à 3	1
Nombre de mesures (N)	5	0 à 18	1
Type de mesure	3	0 à 7	1
Paramètre de décorrélation des éphémérides (P)	8	0 à 1,275 x 10 ⁻³ m/m	5 x 10 ⁻⁶ m/m
Code CRC des éphémérides	16	—	—
Durée de disponibilité de la source	8	0 à 2 540 s	10 s
Pour N blocs de mesures :			
Identificateur de source de mesure de distance	8	1 à 255	1
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1
Correction de pseudodistance (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m
Taux de correction de distance (RRC)	16	±32,767 m/s	0,001 m/s
σ_{pr_gnd}	8	0 à 5,08 m	0,02 m
B ₁	8	±6,35 m	0,05 m
B ₂	8	±6,35 m	0,05 m
B ₃	8	±6,35 m	0,05 m
B ₄	8	±6,35 m	0,05 m

Tableau B-70A. Message de type 101 — Corrections de pseudodistance GRAS

[Non applicable]

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 83 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-70B. Message de type 11 – corrections de pseudodistance (pseudodistances lissées sur 30 secondes)

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
Compte Z modifié	14	0 à 1 199,9 s	0,1 s
Indicateur de deuxième message	2	0 à 3	1
Nombre de mesures (N)	5	0 à 18	1
Type de mesure	3	0 à 7	1
Paramètre de décorrélation des éphémérides (P) (P _D) Notes 1,3	8	0 à 1,275 x 10 ⁻³ m/m	5 x 10 ⁻⁶ m/m
Pour N blocs de mesures :			
Identificateur de source de mesure	8	1 à 255	1
Correction de pseudodistance (PRC ₃₀)	16	±327,67 m	0,01 m
Taux de correction de distance (RRC ₃₀)	16	±32,767 m/s	0,001 m/s
Sigma_PR_gnd_D ($\sigma_{pr_gnd_D}$) (Note 2)	8	0 à 5,08 m	0,02 m
Sigma_PR_gnd_30s ($\sigma_{pr_gnd_30}$) (Note 2)	8	0 à 5,08 m	0,02 m

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 84 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-71A. Message de type 2 — Données sur le GBAS

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
Récepteurs de référence GBAS	2	2 à 4	—
Code alphabétique de précision au sol	2	—	—
De réserve	1	—	—
Indicateur GBAS de continuité-intégrité	3	0 à 7	1
Déclinaison magnétique	11	±180°	0,25°
Réservé et mis à zéro (00000)	5	—	—
$\sigma_{\text{vert_iono_gradient}}$	8	0 à 25,5 x 10 ⁻⁶ m/m	0,1 x 10 ⁻⁶ m/m
Indice de réfraction	8	16 à 781	3
Hauteur d'échelle	8	0 à 25 500 m	100 m
Coefficient d'incertitude	8	0 à 255	1
Latitude	32	±90,0°	0,0005 seconde d'arc
Longitude	32	±180,0°	0,0005 seconde d'arc
Hauteur du point de référence GBAS	24	±83 886,07 m	0,01 m
Bloc de données supplémentaires 1 (s'il est fourni) :			
Sélecteur de données de la station de référence	8	0 à 48	1
Distance utile maximale (D _{max})	8	2 à 510 km	2 km
K _{md_e_POS,GPS}	8	0 à 12,75	0,05
K _{md_e_GPS}	8	0 à 12,75	0,05
Bloc de données supplémentaires (répété pour tous ceux qui sont fournis) :			
Longueur du bloc de données supplémentaires	8	2 à 255	1
Numéro du bloc de données supplémentaires	8	2 à 255	1
Paramètres des données supplémentaires	8	—	—

Note.— Plusieurs blocs de données supplémentaires peuvent être ajoutés dans un message de type 2.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 85 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-71B. Message vide de type 3

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
Information de remplissage	Variable (Note)	s. o.	s. o.

Note.— Le nombre d'octets du champ information de remplissage est inférieur de 10 à la valeur du champ longueur de message de l'en-tête du message défini à la section 3.6.3.4.

Tableau B-72. Message de type 4 — Données de segment d'approche finale (FAS)

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
Pour N ensembles de données :			
Longueur des ensembles de données	8	2 à 212	1 octet
Bloc de données FAS	304	—	—
Seuil d'alarme vertical FAS/état d'approche	8		
(1) quand l'indicateur de performance d'approche associé (APD) est codé à zéro		0 à 50,8 m	0,2 m
(2) quand l'indicateur de performance d'approche associé (APD) n'est pas codé à zéro		0 à 25,4 m	0,1 m
Seuil d'alarme latéral FAS/état d'approche	8	0 à 50,8 m	0,2 m

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 86 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-73. Message de type 5 — Disponibilité prévue des sources de mesure de distance

Teneur des données	Bits utilisés	Plage de valeurs	Résolution
Compte Z modifié	14	0 à 1 199,9 s	0,1 s
De réserve	2	—	—
Nombre de sources concernées (N)	8	0 à 31	1
Pour N sources concernées :			
Identificateur de source de mesure de distance	8	1 à 255	1
Analyse de la disponibilité de la source	1	—	—
Durée de disponibilité de la source	7	0 à 1 270 s	10 s
Nombre d'approches avec obstacles (A)	8	0 à 255	1
Pour A approches avec obstacles			
Sélecteur de données de trajectoire de référence	8	0 à 48	—
Nombre de sources concernées pour cette approche (NA)	8	1 à 31	1
Pour NA sources de mesure de distance concernées pour cette approche :			
Identificateur de source de mesure de distance	8	1 à 255	1
Analyse de la disponibilité de la source	1	—	—
Durée de disponibilité de la source	7	0 à 1 270 s	10 s

3.6.7 ELEMENTS NON EMBARQUES

3.6.7.1 PERFORMANCES

3.6.7.1.1 Précision

3.6.7.1.1.1 Dans le cas des satellites GPS et GLONASS, la moyenne quadratique (rms) (1 sigma) de la contribution du sous-système sol à la précision de la pseudodistance lissée sur 100 secondes corrigée doit être :

$$RMS_{pr_gnd} \leq \sqrt{\frac{(a_0 + a_1 e^{-\theta_n / \theta_0})^2}{M}} + (a_2)^2$$

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 87 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

où :

M = nombre de récepteurs de référence GNSS indiqué par le paramètre du message de type 2 (§ 3.6.4.3) ou, si ce paramètre est codé pour signifier « sans objet », M prend la valeur 1

n = n^{ème} source de mesure de distance

θ_n = angle de site de la n^{ème} source de mesure de distance

a_0 , a_1 , a_2 , et θ_0 = paramètres définis dans le Tableau B-74 pour chacun des indicateurs de précision au sol (GAD).

Note 1.— La spécification de précision du sous-système sol GBAS est déterminée par l'indicateur GAD et le nombre de récepteurs de référence

Note 2.— La contribution du sous-système sol à l'erreur sur la pseudodistance lissée sur 100 secondes corrigée (Tableau B-74) et à l'erreur des satellites SBAS n'inclut ni le bruit ni les trajets multiples affectant l'élément embarqué.

Tableau B-74. Spécification de précision du sous-système sol GBAS (GPS)

Indicateur de précision au sol	θ_n (degrés)	a_0 (mètres)	a_1 (mètres)	θ_0 (degrés)	a_2 (mètres)
A	≥ 5	0,5	1,65	14,3	0,08
B	≥ 5	0,16	1,07	15,5	0,08
C	> 35	0,15	0,84	15,5	0,04
	5 à 35	0,24	0	—	0,04

Tableau B-75. GBAS — Spécification de précision du sous-système sol GBAS (GLONASS)

Indicateur de précision au sol	θ_n (degrés)	a_0 (mètres)	a_1 (mètres)	θ_0 (degrés)	a_2 (mètres)
A	≥ 5	1,58	5,18	14,3	0,078
B	≥ 5	0,3	2,12	15,5	0,078
C	> 35	0,3	1,68	15,5	0,042
	5 à 35	0,48	0	—	0,042

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 88 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.7.1.1.2 Dans le cas des satellites SBAS, la moyenne quadratique (rms) (1 sigma) de la contribution du sous-système sol à la précision de la pseudodistance lissée sur 100 secondes corrigée doit être:

$$\text{RMS}_{\text{pr_gnd}} \leq \frac{1,8}{\sqrt{M}} \text{ (mètres)}$$

où M est défini comme au § 3.6.7.1.1.1.

Note.— Les indicateurs GAD relatifs aux sources de mesure de distance SBAS sont encore à l'étude.

3.6.7.1.2 Intégrité

3.6.7.1.2.1 Risque d'intégrité du sous-système sol GBAS

3.6.7.1.2.1.1 Risque d'intégrité du sous-système sol pour les services d'approche GBAS

3.6.7.1.2.1.1.1 *Risque d'intégrité des signaux électromagnétiques du sous-système sol pour les types de services d'approche GBAS A, B ou C.* Le risque d'intégrité d'un sous-système sol GBAS classé FAST A, B ou C doit être inférieur à $1,5 \times 10^{-7}$ par approche.

Note 1.— Le risque d'intégrité attribué au sous-système sol GBAS est un sous-ensemble du risque d'intégrité des signaux électromagnétiques GBAS, qui exclut le risque d'intégrité du niveau de protection (§ 3.6.7.1.2.2.1) et comprend les effets de toutes les défaillances du GBAS, du SBAS et des constellations satellitaires de base. Le risque d'intégrité du sous-système sol GBAS comprend le risque d'intégrité du contrôle des signaux du satellite spécifié au § 3.6.7.3.3.

Note 2.— Le risque d'intégrité des signaux électromagnétiques GBAS est la probabilité que le sous-système sol fournisse des informations qui, après traitement par un récepteur exempt de défauts, utilisant des données GBAS qui peuvent être utilisées par l'aéronef dans le volume de service, entraînent une erreur de position relative latérale ou verticale hors tolérances non annoncée, pendant une période excédant le délai d'alarme maximal des signaux électromagnétiques. Une erreur de position relative latérale ou verticale hors tolérances est une erreur supérieure au niveau de protection des services d'approche GBAS et, si le bloc de données supplémentaires 1 est diffusé, à la limite de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides.

3.6.7.1.2.1.1.2 *Risque d'intégrité des signaux électromagnétiques du sous-système sol pour le type D de service d'approche GBAS.* Pour un sous-système sol GBAS classé FAST D, le risque d'intégrité pour tous les effets autres que des erreurs induites par des conditions ionosphériques anormales doit être inférieur à $1,5 \times 10^{-7}$ par approche.

Note 1.— Le risque d'intégrité attribué au sous-système sol GBAS classé FAST D est un sous-ensemble du risque d'intégrité des signaux électromagnétiques GBAS, qui exclut le risque d'intégrité du niveau de protection (§ 3.6.7.1.2.2.1) et comprend les effets de toutes les autres défaillances du GBAS, du SBAS et des constellations satellitaires de base.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 89 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note 2.— Pour le GAST D, le risque d'intégrité des signaux électromagnétiques GBAS est la probabilité que le sous-système sol fournisse des informations qui, après traitement par un récepteur exempt de défauts, en utilisant des données GBAS qui peuvent être utilisées par l'aéronef dans le volume de service, en l'absence d'une anomalie ionosphérique, entraînent une erreur de position relative latérale ou verticale hors tolérances non annoncée, pendant une période dépassant le délai d'alarme maximal des signaux électromagnétiques. Une erreur de position relative latérale ou verticale hors tolérances est une erreur supérieure au niveau de protection des services d'approche GBAS et à la limite de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides. Pour le GAST D, les conditions hors tolérance causées par des erreurs ionosphériques anormales sont exclues de ce risque d'intégrité car le risque dû aux anomalies ionosphériques a été attribué au segment bord et est atténué par celui-ci.

3.6.7.1.2.1.1.3 Risque d'intégrité du sous-système sol pour le GAST D. Pour un sous-système sol GBAS classé FAST D, la probabilité que le sous-système sol génère en interne et transmette des informations non conformes pendant plus de 1,5 seconde doit être inférieure à 1×10^{-9} pour tout atterrissage.

Note 1.— Cette spécification supplémentaire de risque d'intégrité attribuée aux sous-systèmes sol GBAS FAST D est la probabilité que des défaillances internes du sous-système sol génèrent des informations non conformes. Dans ce contexte, les informations non conformes sont définies selon la fonction prévue du sous-système sol de prendre en charge les opérations d'atterrissage avec les minimums de catégorie III. Les informations non conformes comprennent, par exemple, tout signal diffusé ou tout renseignement diffusé qui n'est pas contrôlé conformément à la spécification.

Note 2.— Les conditions environnementales (anomalies ionosphériques ou troposphériques, brouillage radioélectrique, multitrajets du signal GNSS, etc.) ne sont pas considérées comme des défaillances ; toutefois, les défaillances de l'équipement du sous-système sol utilisé pour suivre ou pour atténuer les effets de ces conditions environnementales sont inclus dans cette spécification. Les défaillances de la source de mesure de distance de la constellation satellitaire de base sont aussi exclues de cette spécification, mais la capacité du sous-système sol d'assurer un contrôle de l'intégrité pour ces sources de mesure de distance est incluse. Les spécifications de contrôle des défaillances des sources de mesure de distance et des conditions environnementales ionosphériques sont spécifiées séparément aux § 3.6.7.3.3.2, 3.6.7.3.3.3 et 3.6.7.3.4.

Note 3.— Les défaillances qui surviennent dans les récepteurs sol utilisés pour générer les corrections diffusées sont exclues de cette spécification si elles surviennent dans un, et seulement un, récepteur sol à tout moment. Ces défaillances sont limitées par la spécification du § 3.6.7.1.2.2.1.1 et le risque d'intégrité associé prescrit aux § 3.6.7.1.2.2.1 et 3.6.7.1.2.2.1.1.

3.6.7.1.2.1.2. Délai d'alarme du sous-système sol pour les services d'approche GBAS

3.6.7.1.2.1.2.1 Délai d'alarme maximal pour les services d'approche

3.6.7.1.2.1.2.1.1 Pour un segment sol classé FAST A, B, C ou D, le délai d'alarme maximal du sous-système sol GBAS doit être inférieur ou égal à 3 secondes pour toutes les spécifications d'intégrité des signaux électromagnétiques (voir Appendice B, § 3.6.7.1.2.1.1.1, 3.6.7.1.2.1.1.2, 3.6.7.1.2.2.1), si des messages de type 1 sont diffusés.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 90 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note 1.— Le délai d'alarme du sous-système sol spécifié ci-dessus est le temps s'écoulant entre le début de l'erreur de position relative latérale ou verticale hors tolérances et la transmission du dernier bit du message contenant les données d'intégrité traduisant cette situation (voir Supplément D, § 7.5.12.3).

Note 2.— Pour les sous-systèmes sol FAST D, des spécifications supplémentaires de contrôle dans le domaine de la distance s'appliquent, comme il est indiqué aux § 3.6.7.3.3.2, 3.6.7.3.3.3 et 3.6.7.3.4. Ces paragraphes définissent les délais dans lesquels le système sol doit détecter les erreurs différentielles de pseudodistance hors tolérance et alerter le récepteur de bord.

3.6.7.1.2.1.2.1.2 Pour un segment sol classé FAST A, le délai d'alarme maximal des signaux électromagnétiques du sous-système sol GBAS doit être inférieur ou égal à 5,5 secondes si des messages de type 101 sont diffusés.

3.6.7.1.2.1.3 Paramètres FASLAL et FASVAL du sous-systèmes sol

3.6.7.1.2.1.3.1 Pour les blocs de données FAS du message de type 4 avec APD codé en 1, 2, 3 ou 4, les valeurs respectives des paramètres FASLAL (champ seuil d'alarme FAS latéral du message de type 4) et FASVAL (champ seuil d'alarme FAS vertical du même message) de chaque bloc de données FAS ne doivent pas dépasser 40 et 10 m.

3.6.7.1.2.1.3.2 Pour les blocs de données FAS du message de type 4 avec APD codé à zéro, les valeurs des paramètres FASLAL et FASVAL ne doivent pas dépasser les seuils d'alarme latéral et vertical donnés dans l'Annexe 10, Volume I, § 3.7.2.4, pour l'utilisation opérationnelle prévue.

3.6.7.1.2.1.4 *Risque d'intégrité des signaux électromagnétiques du sous-système sol pour le service de localisation GBAS.* Le risque d'intégrité du sous-système sol GBAS qui assure le service de localisation GBAS doit être inférieur à $9,9 \times 10^{-8}$ par heure.

Note 1.— Le risque d'intégrité attribué au sous-système sol GBAS est un sous-ensemble du risque d'intégrité des signaux électromagnétiques GBAS, qui exclut le risque d'intégrité du niveau de protection (§ 3.6.7.1.2.2.2) et comprend les effets de toutes les défaillances du GBAS, du SBAS et des constellations satellitaires de base. Le risque d'intégrité du sous-système sol GBAS comprend le risque d'intégrité du contrôle des signaux satellitaires spécifié au § 3.6.7.3.3

Note 2.— Le risque d'intégrité des signaux électromagnétiques GBAS est la probabilité pour que le sous-système sol fournisse des informations qui, après traitement par un récepteur exempt de défauts, utilisant des données GBAS qui peuvent être employées par l'aéronef, entraînent une erreur de position relative horizontale hors tolérances non annoncée pendant une période excédant le délai d'alarme maximal. Une erreur de position relative horizontale hors tolérances est une erreur supérieure au niveau de protection horizontal et à la limite horizontale de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides.

3.6.7.1.2.1.4.1 *Délai d'alarme pour le service de localisation GBAS.* Le délai d'alarme maximal du sous-système sol GBAS doit être inférieur ou égal à 3 s si des messages de type 1 sont diffusés, et inférieur ou égal à 5,5 s si des messages de type 101 sont diffusés.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 91 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note.— Le délai d'alarme ci-dessus est le temps s'écoulant entre le début de l'erreur de position relative horizontale hors tolérances et la transmission du dernier bit du message contenant les données d'intégrité traduisant cette situation.

3.6.7.1.2.2 Risque d'intégrité du niveau de protection

3.6.7.1.2.2.1 Le risque d'intégrité du niveau de protection du sous-système sol GBAS qui assure les services d'approche GBAS doit être inférieur à 5×10^{-8} par approche.

Note 1.— Le risque d'intégrité du niveau de protection des services d'approche est le risque d'intégrité dû à la non-détection d'erreurs sur la solution de position lissée sur 100 s par rapport au point de référence GBAS supérieures aux niveaux de protection correspondants dans les deux types de conditions suivantes :

a) conditions de mesure normales définies au § 3.6.5.5.1.1 avec D_V et D_L mis à zéro ;

b) conditions de mesure dégradées définies au § 3.6.5.5.1.2 avec D_V et D_L mis à zéro.

Note 2.— La délimitation par le sous-système sol de la solution de position GAST D lissée sur 100 s garantira que la solution de position GAST D lissée sur 30 s sera limitée.

3.6.7.1.2.2.1.1 Spécifications de délimitation supplémentaires pour les sous-systèmes sol FAST D. Le σ_{vert} (utilisé pour le calcul du niveau de protection VPL_{H0}) et le σ_{lat} (utilisé pour le calcul du niveau de protection LPL_{H0}) pour le GAST D établis sur la base des paramètres diffusés (définis au § 3.6.5.5.1.1.1), et à l'exclusion de la contribution de l'élément embarqué, doivent satisfaire à la condition que la distribution des erreurs verticales et latérales des erreurs de corrections différentielles combinées doit être limitée par une distribution normale à moyenne nulle et un écart type égal à σ_{vert} et σ_{lat} , comme suit :

$$\int_y^{\infty} f_n(x) dx \leq Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ pour tout } \frac{y}{\sigma} \geq 0 \text{ et}$$

$$\int_{-\infty}^{-y} f_n(x) dx \leq Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ pour tout } \frac{y}{\sigma} \geq 0$$

où :

$f_n(x)$ = fonction de densité de probabilité de l'erreur de position verticale ou latérale différentielle à l'exclusion de la contribution de l'élément embarqué, et

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

Le $\sigma_{\text{vert},H1}$ (utilisé pour le calcul du niveau de protection VPL_{H1}) et le $\sigma_{\text{lat},H1}$ (utilisé pour le calcul du niveau de protection LPL_{H1}) pour le GAST D établis sur la base des paramètres diffusés (définis au § 3.6.5.5.1.2), et à l'exclusion de la contribution de l'élément embarqué, doivent limiter les erreurs de corrections différentielles combinées (comme il est défini ci-dessus) formées par tous les sous-ensembles possibles avec un seul récepteur de référence exclu.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 92 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note 1. — La contribution de l'élément embarqué fait l'objet du § 3.6.8.3.2.1 en combinaison avec l'utilisation du modèle normalisé de multitrajets de l'élément embarqué défini au § 3.6.5.5.1.1.2.

Note 2. — Les erreurs de corrections différentielles combinées se rapportent aux corrections de code lissées par la porteuse sur la base d'une constante de temps de lissage de 100 secondes.

3.6.7.1.2.2.1.2 Pour un sous-système sol GBAS classé FAST D, le taux de mesures erronées pour un, et un seul, récepteur de référence doit être inférieur à 1×10^{-5} par 150 secondes.

Note.—Des mesures erronées peuvent se produire en raison de défaillances du récepteur ou en raison de conditions environnementales spécifiques à l'emplacement d'un récepteur de référence donné.

3.6.7.1.2.2.2 Le risque d'intégrité du niveau de protection du sous-système sol GBAS qui assure le service de localisation doit être inférieur à 10^{-9} par heure.

Note.— Le risque d'intégrité du niveau de protection du service de localisation GBAS est le risque d'intégrité dû à la non-détection d'erreurs sur la position horizontale par rapport au point de référence GBAS supérieures au niveau de protection du service de localisation GBAS dans les deux types de conditions suivantes :

a) conditions de mesure normales définies au § 3.6.5.5.2.1 ;

b) conditions de mesure dégradées définies au § 3.6.5.5.2.2.

3.6.7.1.3 Continuité du service

3.6.7.1.3.1 *Continuité du service pour les services d'approche.* La continuité du service du sous-système sol GBAS doit être supérieure ou égale à $1 - 8,0 \times 10^{-6}$ par 15 s.

Note.— La continuité du service du sous-système sol GBAS est la probabilité moyenne par intervalle de 15 secondes que le signal VHF transmette les données à l'intérieur de la tolérance spécifiée, l'intensité du champ de diffusion de données VHF soit comprise dans l'intervalle spécifié et les niveaux de protection soient inférieurs aux seuils d'alarme, y compris les changements de configuration dus au segment spatial. Cette spécification de continuité du service est l'attribution totale de la continuité des signaux électromagnétiques spécifiée au Chapitre 3, Tableau 3.7.2.4-1, et, en conséquence, tous les risques pour la continuité compris dans cette spécification doivent être pris en compte par le fournisseur du sous-système sol.

3.6.7.1.3.2 *Spécifications supplémentaires de continuité du service pour FAST D.* La probabilité qu'une défaillance ou une fausse alarme du sous-système sol GBAS, exception faite du contrôle des sources de mesure de distance, entraîne une interruption non prévue du service pendant une période égale ou supérieure à 1,5 seconde ne doit pas dépasser $2,0 \times 10^{-6}$ pendant toute période de 15 secondes. La probabilité que le sous-système sol exclue une source quelconque de mesure de distance exempte de défauts des corrections de type 1 ou de type 11 en raison d'une fausse détection par les moniteurs d'intégrité sol ne doit pas dépasser $2,0 \times 10^{-7}$ pendant toute période de 15 secondes.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 93 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note 1.— Une perte de service comprend les défaillances qui entraînent une perte de la VDB, le non-respect des spécifications relatives à l'intensité du champ VDB, les défaillances qui entraînent la transmission de données VDB hors tolérance et les alarmes dues à une défaillance de l'intégrité. Des éléments indicatifs sur les causes potentielles de la perte de service et des fausses détections par les moniteurs figurent dans le Supplément D, § 7.6.2.1.

Note 2.— La continuité du FAST D est la probabilité que le sous-système sol continuera à assurer les services associés aux fonctions prévues du sous-système sol. La continuité totale pour l'aéronef des performances du système de navigation dans le domaine de la position doit être évaluée dans le contexte d'une intégration spécifique de la géométrie des satellites et de l'avion. L'évaluation de la continuité du service de navigation dans le domaine de la position relève de la responsabilité de l'utilisateur embarqué du GAST D. Le Supplément D, § 7.6.2.1, contient des renseignements supplémentaires sur la continuité.

3.6.7.1.3.3 Continuité du service de localisation

Note.— Selon les opérations prévues, des spécifications de continuité supplémentaires pourraient être appliquées aux sous-systèmes sol GBAS qui assurent le service de localisation GBAS.

3.6.7.2 SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES

3.6.7.2.1.1 Spécifications en matière de diffusion des données

3.6.7.2.1.1.1 Un sous-système sol GBAS doit diffuser les types de message définis au Tableau B-75A, conformément aux types de services pris en charge par le sous-système sol.

3.6.7.2.1.1.2 Chaque sous-système sol GBAS doit diffuser des messages de type 2 avec les blocs de données supplémentaires requis pour prendre en charge les opérations prévues.

Note.— Le Supplément D, § 7.17, contient des éléments indicatifs sur l'utilisation de blocs de données supplémentaires dans le message de type 2.

3.6.7.2.1.1.3 Chaque sous-système sol GBAS qui prend en charge le type de service d'approche GBAS (GAST) B, C ou D doit diffuser des blocs de données FAS dans des messages de type 4 pour ces approches. Si un sous-système sol GBAS prend en charge une approche utilisant GAST A ou B et qu'il ne diffuse pas de blocs de données FAS pour les approches correspondantes, il doit diffuser le bloc de données supplémentaires 1 dans le message de type 2.

Note.— Les blocs de données FAS pour les procédures APV peuvent être conservés dans une base de données embarquée. La diffusion du bloc de données supplémentaires 1 permet au récepteur embarqué de sélectionner, dans la base de données embarquée, le sous-système sol GBAS qui prend en charge les procédures d'approche. Des blocs de données FAS peuvent aussi être diffusés pour prendre en charge les opérations effectuées par des aéronefs sans base de données embarquée. Ces procédures emploient des numéros de canal différents comme le précise le Supplément D, § 7.7.

3.6.7.2.1.1.4 Lorsqu'il est utilisé, le message de type 5 doit être diffusé par le sous-système sol à une cadence conforme aux indications du Tableau B-76.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 94 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Note.— Lorsque le masque type de 5° ne suffit pas pour décrire la visibilité des satellites aux antennes du sous-système sol ou à un aéronef durant une approche donnée, le message de type 5 peut être utilisé pour transmettre des informations supplémentaires à l'aéronef.

3.6.7.2.1.1.5 *Cadence de diffusion des données.* Pour tous les types de message devant être diffusés, des messages conformes aux spécifications relatives à l'intensité de champ définies au Chapitre 3, § 3.7.3.5.4.4.1.2 et 3.7.3.5.4.4.2.2, ainsi que les cadences minimales indiquées au Tableau B-76 doivent être fournis à chaque point à l'intérieur du volume de service. La cadence totale de diffusion des messages par tous les systèmes d'antenne combinés du sous-système sol ne doit pas dépasser la cadence maximale indiquée au Tableau B-76.

Note.— Le Supplément D, § 7.12.4, contient des éléments indicatifs sur l'emploi des systèmes d'antenne multiples.

3.6.7.2.1.1.2 *Identificateur de bloc-message (MBI).* L'indicateur MBI doit être mis à « normal » ou à « essai » conformément aux spécifications de codage énoncées au § 3.6.3.4.1.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 95 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

Tableau B-75A. Types de messages GBAS requis pour les types de services pris en charge

Type de message	GAST A	GAST B	GAST C	GAST D
MT 1	Facultatif – Note 2	Requis	Requis	Requis
MT 2	Requis	Requis	Requis	Requis
MT2-ADB 1	Facultatif – Note 3	Facultatif – Note 3	Facultatif – Note 3	Requis
MT2-ADB 2	Facultatif – Note 4	Facultatif – Note 4	Facultatif – Note 4	Facultatif
MT2-ADB 3	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	Requis
MT2-ADB 4	Recommandé	Recommandé	Recommandé	Requis
MT 3- Note 5	Recommandé	Recommandé	Recommandé	Requis
MT 4	Facultatif	Requis	Requis	Requis
MT 5	Facultatif	Facultatif	Facultatif	Facultatif
MT 11 – Note 6	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	Requis
MT 101	Facultatif – Note 2	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé

Note 1.— Définition des termes

- **Requis** : le message doit être transmis lorsque le type de service est pris en charge.
- **Facultatif** : la transmission du message est facultative lorsque le type de service est pris en charge (non utilisé par certains sous-systèmes embarqués ou tous les sous-systèmes embarqués).
- **Recommandé** : l'utilisation du message est facultative, mais elle est recommandée lorsque le type de service est pris en charge.
- **Non utilisé** : le message n'est pas utilisé par les sous-systèmes embarqués pour ce type de service.
- **Non autorisé** : la transmission du message n'est pas autorisée lorsque le type de service est pris en charge.

Note 2.— Les sous-systèmes sol qui prennent en charge les types de services GAST A peuvent diffuser des messages de type 1 ou 101, mais non les deux. Le Supplément D, § 7.18, comprend des éléments indicatifs concernant l'utilisation du message de type 101.

Note 3.— MT2-ADB1 est requis si le service de localisation est offert.

Note 4.— MT2-ADB2 est requis si le service GRAS est offert.

Note 5.— MT3 est recommandé (GAST A, B, C) ou requis (GAST-D) ; à utiliser seulement pour satisfaire aux spécifications d'occupation prévues au § 3.6.7.4.1.3

Note 6.— Le Supplément D, § 7.20, comprend des éléments indicatifs concernant l'utilisation du message de type 11.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 96 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

Tableau B-76. Cadences de diffusion des signaux de données VHF GBAS

Type de message	Cadence de diffusion minimale	Cadence de diffusion maximale
1 ou 101	Pour chaque type de mesure : tous les blocs de mesure une fois par trame (voir la Note)	Pour chaque type de mesure : tous les blocs de mesure une fois par créneau
2	Une fois par série de 20 trames consécutives	Une fois par trame sauf comme il est indiqué au § 3.6.7.4.1.2
3	La cadence dépend de la longueur du message et de la programmation d'autres messages (voir § 3.6.7.4.1.3.)	Une fois par créneau et huit fois par trame
4	Tous les blocs FAS, une fois par série de 20 trames consécutives	Tous les blocs FAS, une fois par trame
5	Toutes les sources concernées, une fois par série de 20 trames consécutives	Toutes les sources concernées, une fois par série de 5 trames consécutives
11	Pour chaque type de mesure : Tous les blocs de mesures une fois par trame (Note)	Pour chaque type de mesure : Tous les blocs de mesures une fois par créneau

Note.— Un message de type 1, de type 11 ou de type 101 ou deux messages de type 1, de type 11 ou de type 101 liés à l'aide de l'indicateur de deuxième message décrit au § 3.6.4.2, 3.6.4.10.3 ou 3.6.4.11.3.

3.6.7.2.1.3 Authentification VDB

3.6.7.2.1.3.1 Tous les sous-systèmes sol GBAS devraient prendre en charge l'authentification VDB (§ 3.6.7.4).

3.6.7.2.1.3.2 Tous les sous-systèmes sol classés FAST D doivent prendre en charge l'authentification VDB (§ 3.6.7.4).

3.6.7.2.2 Corrections de pseudodistance

3.6.7.2.2.1 *Temps d'attente après transmission.* L'intervalle de temps entre le temps indiqué par le compte Z modifié et le dernier bit du message de type 1, de type 11 ou de type 101 diffusé ne doit pas dépasser 0,5 seconde.

3.6.7.2.2.2 *Données à faible taux de mise à jour.* Sauf pendant les changements d'éphémérides, la première source de mesure de distance du message de type 1, de type 11 ou de type 101 doit avoir une séquence telle que les données à faible taux de mise à jour (telles que définies aux § 3.6.4.2.1 pour le message de type 1, § 3.6.4.11.1 pour le message de type 11, et § 3.6.10.1 pour le message de type 101) de chaque source de mesure de distance de la ou des constellations satellitaires de base sont transmises au moins une fois toutes les 10 secondes. Lors d'un changement d'éphémérides, la première source de mesure de distance doit avoir une séquence telle que les données à faible taux de mise à jour de chaque source de mesure de distance de la ou des constellations satellitaires de base sont transmises au moins une fois toutes les 27 secondes. A la réception de nouvelles éphémérides provenant d'une source de mesure de distance d'une constellation satellitaire de base, le sous-système sol doit utiliser les

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Chapitre 3 Page APP B- 106 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

3.6.7.4.2.1 *Codage de l'identificateur de trajectoire de référence.* Les caractères de l'ensemble {A X Z J C V P T} ne doivent pas être utilisés comme premier caractère de l'identificateur de trajectoire de référence inclus dans le bloc FAS diffusé par le sous-système sol à l'aide des messages de type 4.

3.6.8 ELEMENTS D'AERONEF

3.6.8.1 *Récepteur GNSS.* Le récepteur GNSS compatible GBAS doit traiter les signaux provenant du GBAS conformément aux spécifications énoncées dans la présente section ainsi qu'aux § 3.1.3.1 (Récepteur GPS) et/ou 3.2.3.1 (Récepteur GLONASS).

Note.— Afin de garantir l'obtention de la performance requise et la réalisation des objectifs fonctionnels pour GAST D, il faut que l'équipement embarqué satisfasse à des normes de performance et fonctionnelles définies. Les normes de performances opérationnelles minimales applicables sont détaillées dans le document DO-253D de la RTCA.

3.6.8.2 CRITERES DE PERFORMANCE

3.6.8.2.1 Précision du récepteur GBAS embarqué

3.6.8.2.1.1 Dans le cas du GPS, la moyenne quadratique (rms) de la contribution totale du récepteur embarqué aux erreurs commises doit être:

$$RMS_{pr_air}(\theta_n) \leq a_0 + a_1 \times e^{-(\theta_n / \theta_0)}$$

où :

n = $n^{\text{ème}}$ source de distance

θ_n = angle de site de la $n^{\text{ème}}$ source de distance

a_0 , a_1 et θ_0 = voir le Tableau B-77 dans le cas du GPS et le Tableau B-78 dans le cas du GLONASS

3.6.8.2.1.2 [Non applicable]

Note.— La contribution du récepteur embarqué ne comprend pas l'erreur de mesure due aux trajets multiples provenant de la cellule de l'aéronef.

Tableau B-77. Spécification de précision des récepteurs GPS embarqués

Indicateur de précision de l'élément embarqué	θ_n (degrés)	a_0 (mètres)	a_1 (mètres)	θ_0 (degrés)
A	≥ 5	0,15	0,43	6,9
B	≥ 5	0,11	0,13	4

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 107 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	---

Tableau B-78. Spécification de précision des récepteurs GLONASS embarqués

Indicateur de précision de l'élément embarqué	θ_n (degrés)	a_0 (mètres)	a_1 (mètres)	θ_0 (degrés)
A	≥ 5	0,39	0,9	5,7
B	≥ 5	0,105	0,25	5,5

3.6.8.2.2 Critères de performance des récepteurs de diffusion de données VHF (VDB)

3.6.8.2.2.1 *Gamme d'accord.* Le récepteur VDB doit être capable de s'accorder sur la gamme de fréquences 108,000 – 117,975 MHz par pas de 25 kHz.

3.6.8.2.2.2 *Gamme d'accrochage.* Le récepteur VDB doit permettre l'acquisition et la poursuite des signaux dans une bande de 418 Hz située de part et d'autre de la fréquence nominale assignée.

Note.— La spécification précédente traduit la stabilité en fréquence du sous-système sol GBAS et le décalage Doppler maximal dû au déplacement de l'aéronef. Il est recommandé que la gamme dynamique de la commande automatique de fréquence prenne également en compte le bilan d'erreurs associé à la stabilité en fréquence du récepteur VDB embarqué.

3.6.8.2.2.3 *Taux de messages non valides du récepteur VDB.* Le récepteur VDB doit présenter un taux de messages non valides inférieur ou égal à 1 sur 1 000 messages de données d'application, pleine longueur (222 octets), dans les limites de l'intensité du champ RF définie au Chapitre 3, § 3.7.3.5.4.4, reçue par l'antenne de bord. Cette prescription doit s'appliquer quand la variation de la puissance moyenne du signal reçu entre rafales successives dans un créneau temporel donné ne dépasse pas 40 dB. Les messages non valides comprennent les messages perdus par le récepteur et ceux pour lesquels le contrôle de redondance cyclique s'avère négatif après application de la correction d'erreurs directe (FEC).

Note 1.— Une antenne de réception VDB embarquée peut être à polarisation horizontale ou verticale. En raison de la différence de force du signal dans les plans horizontal et vertical, la perte totale maximale liée au mode d'installation à bord, dans le cas des antennes à polarisation horizontale, est supérieure de 4 dB à celle des antennes à polarisation verticale. Voir le Supplément D, § 7.2, pour des éléments indicatifs sur la détermination de la perte liée au mode d'installation à bord.

Note 2.— Il est acceptable de dépasser la spécification de variation de puissance du signal dans des parties limitées du volume de service lorsque les exigences opérationnelles le permettent. Voir les éléments indicatifs au Supplément D, § 7.12.4.1.

3.6.8.2.2.4 *Décodage des créneaux temporels VDB.* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 pour tous les types de messages requis (§ 3.6.8.3.1.2.1) du sous-système sol GBAS sélectionné. Ces spécifications doivent être satisfaites en présence d'autres transmissions GBAS dans tous les créneaux temporels pour lesquels les niveaux observés sont conformes à ceux indiqués au § 3.6.8.2.2.5.1, alinéa b).

Note.— Par « autres transmissions GBAS », il faut entendre : a) les autres types de messages présentant le même SSID, et b) les messages dont le SSID est différent.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 108 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	---

3.6.8.2.2.5 Réjection sur canal commun

3.6.8.2.2.5.1 *Diffusion de données VHF considérée comme la source de signaux non désirés.* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence d'un signal de données non désiré émis sur un canal commun VHF et présentant une des caractéristiques suivantes :

- a) attribué au ou aux mêmes créneaux temporels et de puissance inférieure de 26 dB ou moins à celle du signal VHF désiré à l'entrée du récepteur ;
- b) attribué à un ou à des créneaux temporels différents et d'une puissance ne dépassant pas 72 dB au-dessus de l'intensité de champ minimale du signal VDB désiré définie au § 3.7.3.5.4.4.

3.6.8.2.2.5.2 *VOR considéré comme la source de signaux non désirés.* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence d'un signal VOR non désiré émis sur canal commun et de puissance inférieure de 26 dB à celle du signal VDB désiré à l'entrée du récepteur.

3.6.8.2.2.5.3 *Radiophare d'alignement de piste ILS considéré comme la source de signaux non désirés.* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence d'un signal du radiophare d'alignement ILS non désiré émis sur canal commun et de puissance inférieure de 26 dB à celle du signal VDB utile à l'entrée du récepteur.

3.6.8.2.2.6 *Réjection sur canal adjacent.* Le niveau des signaux non désirés du radiophare d'alignement ILS ou du VOR doit être mesuré comme étant la puissance de la porteuse radioélectrique.

Note.— Bien que S_{max} soit la puissance maximale du signal VDB utile, elle sert à limiter la puissance maximale à l'entrée du récepteur du signal non désiré transmis sur un canal adjacent.

3.6.8.2.2.6.1 *Premiers canaux de 25 kHz adjacents (± 25 kHz).* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence d'un signal non désiré dont les niveaux de puissance à l'entrée du récepteur vont jusqu'à S_{max} sur un canal adjacent décalé de ± 25 kHz par rapport au canal désiré, et présentant une des caractéristiques suivantes :

- a) puissance supérieure de 18 dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est un autre signal VDB attribué au ou aux mêmes créneaux temporels ; ou
- b) puissance égale à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est le signal VOR ; ou
- c) puissance égale à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est le signal du radiophare d'alignement ILS.

3.6.8.2.2.6.2 *Deuxièmes canaux de 25 kHz adjacents (± 50 kHz).* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence d'un signal non désiré dont les niveaux de puissance à l'entrée du récepteur vont jusqu'à S_{max} sur un canal adjacent décalé de ± 50 kHz par rapport au canal désiré, et présentant une des caractéristiques suivantes :

- a) puissance supérieure de 43 dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est un autre signal VDB attribué au ou aux mêmes créneaux temporels ; ou
- b) puissance supérieure de 34 dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est le signal VOR ; ou
- c) puissance supérieure de 34 dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est le signal du radiophare d'alignement ILS.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 109 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	---

3.6.8.2.2.6.3 *Troisièmes canaux de 25 kHz adjacents jusqu'au trente-neuvième (± 75 kHz à ± 975 kHz).* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence d'un signal non désiré dont les niveaux de puissance à l'entrée du récepteur vont jusqu'à S_{max} sur un canal adjacent décalé de ± 75 kHz à ± 975 kHz par rapport au canal désiré, et présentant une des caractéristiques suivantes :

- a) puissance supérieure de 46 dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est un autre signal VDB attribué au ou aux mêmes créneaux temporels ; ou
- b) puissance supérieure de 46 dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est le signal VOR ; ou
- c) puissance supérieure de 46 dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est le signal du radiophare d'alignement ILS.

3.6.8.2.2.6.4 *Quarantièmes canaux de 25 kHz adjacents et canaux adjacents suivants (± 1 MHz ou plus).* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence d'un signal non désiré sur un canal adjacent décalé de 1 MHz ou plus par rapport au canal désiré, et présentant une des caractéristiques suivantes :

- a) puissance supérieure de 46 dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré dont les niveaux de puissance à l'entrée du récepteur vont jusqu'à S_{max} est un autre signal VDB attribué au ou aux mêmes créneaux temporels ; ou
- b) puissance supérieure de $46 + \Delta P$ dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est un signal VOR dont les niveaux de puissance à l'entrée du récepteur vont jusqu'à $S_{max} - \Delta P$ dB et que la plage de ΔP est de 0 à 14 dB ; ou
- c) puissance supérieure de $46 + \Delta P$ dB à celle du signal désiré à l'entrée du récepteur si le signal non désiré est un signal du radiophare d'alignement ILS dont les niveaux de puissance à l'entrée du récepteur vont jusqu'à $S_{max} - \Delta P$ dB et que la plage de ΔP est de 0 à 14 dB.

Note 1.— ΔP est égal à la différence entre S_{max} et la puissance du signal non désiré à l'entrée du récepteur, les deux contraintes suivantes étant applicables : ΔP est égal à 0 dB quand la puissance non désirée atteint S_{max} ; ΔP est égal à 14 dB quand la puissance non désirée est inférieure de 14 dB ou plus à S_{max} .

Note 2.— Les spécifications des alinéas b) et c) tiennent compte d'une intermodulation du troisième ordre entre le signal non désiré et l'oscillateur local dans le premier mélangeur de l'étage d'entrée RF du récepteur VDB ; ce qui est similaire à l'immunité à l'égard de l'intermodulation FM au § 3.6.8.2.2.8.3 où N1 est le signal non désiré et N2 est l'oscillateur local.

3.6.8.2.2.6.5 *Rétablissement du récepteur à la suite d'une puissance excessive de courte durée du signal non désiré.* Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 dans une période de 187,5 ms (équivalent à la durée de trois créneaux VDB) après un signal brouilleur dans un canal adjacent (radiophare d'alignement ILS ou émetteur VOR) dont la puissance est supérieure à S_{max} pendant au plus 2,5 s et d'au plus 9 dB à l'entrée du récepteur.

Note 1.— Cette prescription permet la réception sur une brève période d'une puissance excessive durant le survol d'un radiophare d'alignement ILS ou d'un émetteur VOR. La durée de la puissance excessive est limitée par la continuité de l'exploitation, p. ex. la possibilité de recevoir trois messages de type 1 dans chaque fenêtre de 3,5 s (voir le § 3.6.8.3.4.1) sans puissance excessive pour le GAST C. Dans le cas du GAST D, aucune puissance excessive n'est permise quand le délai d'expiration est de 1,5 s (voir le § 3.6.8.3.4.3). Un signal VDB non désiré ne doit jamais dépasser l'intensité de champ maximale permise pour le signal VDB utile dans les limites du volume de service.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 110 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	---

Note 2.— La Figure B-20 est une représentation graphique des régions de fonctionnement du récepteur VDB en présence d'un signal de radiophare ILS ou d'un VOR non désiré dans le quarantième canal adjacent de 25 kHz ou dans les canaux adjacents suivants, en fonction du rapport signal utile/signal non désiré et de la puissance du signal non désiré.

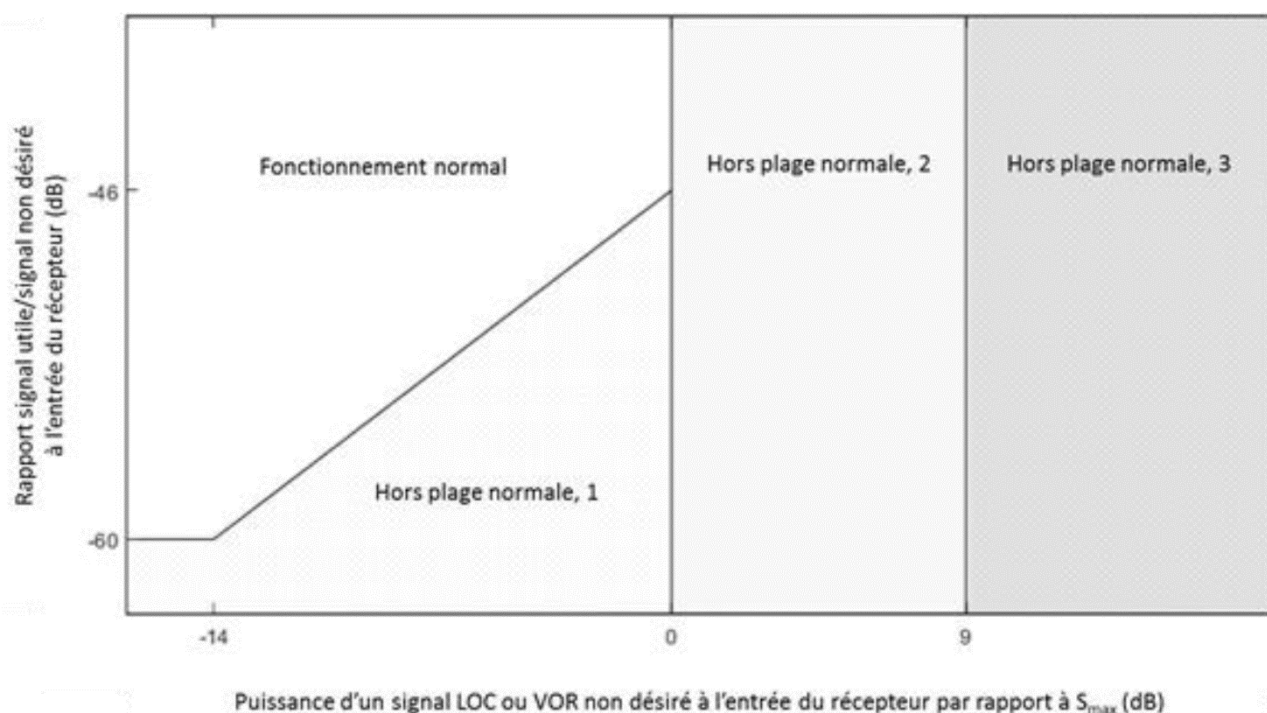


Figure B-20. Régions de fonctionnement du récepteur VDB du GBAS en présence d'un signal non désiré dans les quarantièmes canaux de 25 kHz adjacents et dans les canaux adjacents suivants

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 111 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

Note.— La partie de la figure marquée « Fonctionnement normal » est celle dans laquelle le § 3.6.8.2.2.6.4 s'applique et, par conséquent, les exigences du § 3.6.8.2.2.3 sont respectées ($MFR \leq 0,001$). La limite inférieure de cette partie correspond à la ligne qui représente le rapport minimal acceptable signal utile/signal non désiré spécifié au § 3.6.8.2.2.6.4 en fonction de la puissance non désirée, pour les valeurs de la puissance non désirée jusqu'à S_{max} .

Dans les trois autres parties de la figure, le § 3.6.8.2.2.6.4 ne s'applique pas. Par conséquent, les exigences énoncées au § 3.6.8.2.2.3 pourraient ne pas être respectées, et le MFR pourrait atteindre 1.

La partie marquée « Hors plage normale 1 » est la seule dans laquelle le rapport signal utile/signal non désiré est inférieur à la valeur minimale acceptable définie au § 3.6.8.2.2.6.4 et la puissance non désirée, inférieure ou égale à S_{max} .

La partie marquée « Hors plage normale 2 » est celle dans laquelle la puissance non désirée est supérieure à S_{max} , mais inférieure à $S_{max} + 9$ dB. La prescription concernant le rétablissement du récepteur à la suite d'une puissance excessive de courte durée du signal non désiré énoncée au § 3.6.8.2.2.6.5 s'applique dans cette partie.

La partie marquée « Hors plage normale 3 » est celle dans laquelle la puissance non désirée est supérieure à $S_{max} + 9$ dB. Étant donné que cette partie est hors de l'environnement opérationnel attendu, aucune prescription de performances du récepteur ne s'applique.

3.6.8.2.2.7 Réjection des signaux hors canal provenant de sources situées à l'intérieur de la bande 108,000 – 117,975 MHz. En l'absence de signal VDB dans le canal considéré, le récepteur VDB ne doit pas extraire de données d'un signal VDB non désiré transmis sur un autre canal assignable.

3.6.8.2.2.8 Réjection des signaux provenant de sources situées à l'extérieur de la bande 108,000 – 117,975 MHz

3.6.8.2.2.8.1 Immunité de la VDB à l'égard du brouillage. Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence d'un ou de plusieurs signaux ayant la fréquence et le niveau de brouillage total spécifiés au Tableau B-79.

3.6.8.2.2.8.2 Désensibilisation. Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence de signaux de diffusion FM VHF présentant les niveaux de signal indiqués dans les Tableaux B-80 et B-81.

3.6.8.2.2.8.3 Immunité des signaux VDB à l'égard de l'intermodulation FM. Le récepteur VDB doit satisfaire aux spécifications énoncées au § 3.6.8.2.2.3 en présence de brouillage dû à des produits d'intermodulation du troisième ordre de deux signaux, engendrés par deux signaux de radiodiffusion FM VHF dont les niveaux sont :

$$2N_1 + N_2 + 3[23 - S_{max}] \leq 0$$

dans le cas des signaux de radiodiffusion sonore FM VHF dans la gamme 107,7 – 108,0 MHz, et à :

$$2N_1 + N_2 + 3[23 - S_{max} - 20 \text{ Log} \left(\frac{\Delta f}{0,4} \right)] \leq 0$$

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 112 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

dans le cas des signaux de radiodiffusion sonore FM VHF au-dessous de 107,7 MHz, les fréquences des deux signaux de radiodiffusion sonore FM VHF produisant, dans le récepteur, un produit d'intermodulation du troisième ordre de deux signaux sur la fréquence VDB désirée.

N_1 et N_2 sont les niveaux (dBm) des deux signaux de radiodiffusion sonore FM VHF à l'entrée du récepteur VDB. Aucun des deux niveaux ne doit dépasser les critères de désensibilisation spécifiés au § 3.6.8.2.2.8.2.

$\Delta f = 108,1 - f_1$, f_1 étant la fréquence de N_1 , le signal de radiodiffusion FM VHF le plus près de 108,1 MHz.

S_{max} est la puissance maximale du signal VDB désiré à l'entrée du récepteur.

Note.— Comme les spécifications d'immunité à l'égard de l'intermodulation FM ne sont pas appliquées aux canaux VDB fonctionnant au-dessous de 108,1 MHz, les fréquences inférieures à 108,1 MHz sont exclues des assignations générales. Le Supplément D, § 7.2.1.2, donne des renseignements supplémentaires à ce sujet.

Tableau B-79. Niveau maximal du signal non désiré à l'entrée du récepteur

Fréquence	Niveau maximal du signal non désiré à l'entrée du récepteur (en dB au-dessus du S_{max})
de 50 kHz jusqu'à 88 MHz	-12
88 MHz – 107,900 MHz	(voir § 3.6.8.2.2.8.2 et 3.6.8.2.2.8.3)
108,000 MHz – 117,975 MHz	Fréquences exclues
118,000 MHz	-43
118,025 MHz	-40
de 118,050 MHz jusqu'à 1 660,5 MHz	-12

Notes :

1. Les points adjacents désignés par ces fréquences sont liés par une relation linéaire.
2. Il se peut que ces spécifications ne permettent pas d'assurer la compatibilité entre les récepteurs VDB et les systèmes de communication VHF, notamment si l'aéronef utilise la composante à polarisation verticale de la diffusion des données VHF. Sans cette coordination entre les assignations de fréquences de communication et de navigation ou le respect d'une bande de garde à l'extrémité supérieure de la bande 112 – 117,975 MHz, les niveaux maximaux indiqués pour les canaux VHF de communication situés dans la partie inférieure (118,000, 118,00833, 118,01666, 118,025, 118,03333, 118,04166, 118,05) peuvent être dépassés à l'entrée des récepteurs VDB. Dans ce cas, il faudra prendre des mesures pour atténuer les signaux de communication à l'entrée des récepteurs VDB (par exemple, séparation des antennes). La compatibilité finale devra être assurée au moment de l'installation de l'équipement à bord de l'aéronef.
3. S_{max} est la puissance maximale du signal VDB désiré à l'entrée du récepteur.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 113 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-80. Spécifications relatives à la fréquence de désensibilisation et à la puissance des fréquences VDB de 108,025 à 111,975 MHz

Fréquence	Niveau maximal du signal non désiré à l'entrée du récepteur (en dB au-dessus du S_{max})
88 MHz $\leq f \leq$ 102 MHz	16
104 MHz	11
106 MHz	6
107,9 MHz	-9

Notes :

1. Les points adjacents désignés par ces fréquences sont liés par une relation linéaire.
2. La spécification relative à la désensibilisation ne s'applique pas aux porteuses FM au-dessus de 107,7 MHz ni aux canaux VDB à 108,025 ou 108,050 MHz. Voir Supplément D, § 7.2.1.2.2.
3. S_{max} est la puissance maximale du signal VDB désiré à l'entrée du récepteur.

Tableau B-81. Spécifications relatives à la fréquence de désensibilisation et à la puissance des fréquences VDB de 112,000 à 117,975 MHz

Fréquence	Niveau maximal du signal non désiré à l'entrée du récepteur (en dB au-dessus du S_{max})
88 MHz $\leq f \leq$ 104 MHz	16
106 MHz	11
107 MHz	6
107,9 MHz	1

Notes :

1. Les points adjacents désignés par ces fréquences sont liés par une relation linéaire.
2. S_{max} est la puissance maximale du signal VDB désiré à l'entrée du récepteur.

3.6.8.3 SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES RELATIVES AUX ELEMENTS EMBARQUES

Note. — Sauf indication contraire, les spécifications ci-après s'appliquent à toutes les classifications d'équipement GBAS embarqué décrites dans le Supplément D, § 7.1.4.3.

3.6.8.3.1 Conditions d'utilisation des données

3.6.8.3.1.1 Le récepteur ne doit utiliser les données contenues dans un message GBAS que si le code CRC de ce dernier a été vérifié.

3.6.8.3.1.2 Le récepteur ne doit utiliser les données de message que si la séquence de bits composant l'identificateur de bloc-message (MBI) est « 1010 1010 ».

3.6.8.3.1.2.1 *Capacité de traitement des messages GBAS.* Le récepteur GBAS doit traiter au minimum les types de messages GBAS indiqués au Tableau B-82.

Tableau B-82. Types de messages traités par l'équipement embarqué

Classification de l'équipement GBAS embarqué (GAEC)	Types de messages que doit au minimum traiter l'équipement embarqué
GAEC A	MT 1 ou 101, MT 2 (y compris ADB 1 et 2 le cas échéant)
GAEC B	MT 1, MT 2 (y compris ADB 1 et 2 le cas échéant), MT 4
GAEC C	MT 1, MT 2 (y compris ADB 1 le cas échéant), MT 4
GAEC D	MT 1, MT 2 (y compris ADB 1, 2, 3 et 4), MT 4, MT 11

3.6.8.3.1.2.2 Traitement par l'équipement embarqué en vue de la compatibilité aval

Note.— Des dispositions ont été prises pour permettre le développement futur des normes du GBAS afin de prendre en charge de nouvelles fonctionnalités. De nouveaux types de messages, de nouveaux blocs de données supplémentaires pour les messages de type 2 et de nouveaux blocs de données définissant les trajectoires de référence à inclure dans les messages de type 4 peuvent être définis. Pour faciliter la prise en charge de ces nouvelles fonctionnalités, tout l'équipement devrait être conçu de manière à ne pas tenir compte des types de données qui ne sont pas reconnus.

3.6.8.3.1.2.2.1 *Traitement des types de messages inconnus.* L'existence de messages inconnus du récepteur embarqué ne doit pas empêcher le traitement correct des messages requis.

3.6.8.3.1.2.2.2 *Traitement de blocs de données longs de type 2 inconnus.* L'existence de blocs de données supplémentaires de messages de type 2 inconnus du récepteur embarqué ne doit pas empêcher le traitement correct des messages requis.

3.6.8.3.1.2.2.3 *Traitement de blocs de données de type 4 inconnus.* L'existence de blocs de données de type 4 inconnus du récepteur embarqué ne doit pas empêcher le traitement correct des messages requis.

Note.— Même si les SARP actuelles de l'OACI ne contiennent qu'une seule définition du bloc de données à inclure dans le message de type 4, les futures normes du GBAS pourraient comprendre d'autres définitions de la trajectoire de référence.

3.6.8.3.1.3 Le récepteur ne doit utiliser que les blocs de mesures de distance pour lesquels le paramètre compte Z modifié est le même.

3.6.8.3.1.4 Si la $D_{\max}$ est diffusée par le sous-système sol, le récepteur ne doit appliquer les corrections de pseudodistance que lorsque la distance au point de référence GBAS est inférieure à la $D_{\max}$.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 115 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.8.3.1.5 Le récepteur ne doit appliquer que les corrections de pseudodistance qui proviennent du dernier ensemble de corrections reçu pour un type de mesure donné. Si le nombre de champs de mesure dans les types de messages (comme il est spécifié à l'Appendice B, § 3.6.7.2.1.1.1 pour le type de service actif) les plus récents indique qu'il n'y a pas de blocs de mesures, le récepteur ne doit pas appliquer de corrections GBAS pour ce type de mesure.

3.6.8.3.1.6 *Validité des corrections de pseudodistance*

3.6.8.3.1.6.1 Lorsque le type de service actif est A, B ou C, le récepteur doit exclure de la solution de navigation différentielle toute source de mesure de distance pour laquelle la séquence de bits composant le paramètre σ_{pr_gnd} dans les messages de type 1 ou de type 101 est « 1111 1111 ».

3.6.8.3.1.6.2 Si le type de service actif est D, le récepteur doit exclure de la solution de navigation différentielle toute source de mesure de distance pour laquelle la séquence de bits composant le paramètre $\sigma_{pr_gnd_D}$ dans le message de type 11 ou σ_{pr_gnd} dans le message de type 1 est « 1111 1111 ».

3.6.8.3.1.7 Le récepteur ne doit utiliser une source de mesure de distance dans la solution de navigation différentielle que si l'heure d'application indiquée dans le compte Z modifié du message de type 1, de type 11 ou de type 101 contenant le paramètre de décorrélation des éphémérides de cette source de mesure de distance remonte à moins de 120 s.

3.6.8.3.1.8 *Conditions d'utilisation des données pour la prise en charge des services d'approche.*

3.6.8.3.1.8.1 Durant les dernières étapes d'une approche, le récepteur ne doit utiliser que les blocs de mesures des messages de type 1, de type 11 ou de type 101 reçus au cours des 3,5 dernières secondes.

Note.— Le Supplément D, § 7.5.12.3, contient des éléments indicatifs sur le délai d'alarme.

3.6.8.3.1.8.2 *Indications GCID*

3.6.8.3.1.8.2.1 Lorsque le type de service actif est A, B ou C, le récepteur ne doit utiliser les données de messages provenant d'un sous-système sol GBAS pour le guidage que si le GCID indique 1, 2, 3 ou 4 avant le début des dernières étapes d'une approche.

3.6.8.3.1.8.2.2 Lorsque le type de service actif est D, le récepteur ne doit utiliser les données de messages provenant d'un sous-système sol GBAS pour le guidage que si le GCID indique 2, 3 ou 4 avant le début des dernières étapes d'une approche.

3.6.8.3.1.8.3 Le récepteur ne doit pas tenir compte des changements de GCID pendant les dernières étapes de l'approche.

3.6.8.3.1.8.4 Le récepteur ne doit pas assurer de guidage vertical fondée sur un bloc de données FAS précis transmis dans un message de type 4 si la valeur du paramètre FASVAL reçu avant le début des dernières étapes de l'approche est « 1111 1111 ».

3.6.8.3.1.8.5 Le récepteur ne doit pas assurer de guidage d'approche fondé sur un bloc de données FAS précis transmis dans un message de type 4 si la valeur du paramètre FASLAL reçu avant le début des dernières étapes de l'approche est « 1111 1111 ».

3.6.8.3.1.8.6 Le récepteur ne doit pas tenir compte des changements de valeur des données FASLAL et FASVAL transmises dans un message de type 4 pendant les dernières étapes de l'approche.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 116 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.8.3.1.8.7 Le récepteur ne doit utiliser les données FAS que si leur code CRC a été vérifié.

3.6.8.3.1.8.8 Le récepteur ne doit utiliser que les messages dans lesquels l'ID GBAS (de l'en-tête du bloc-message) correspond à l'ID GBAS de l'en-tête du message de type 4 qui contient les données FAS choisies ou du message de type 2 qui contient le RSDS choisi.

3.6.8.3.1.8.9 *Utilisation des données FAS*

3.6.8.3.1.8.9.1 Le récepteur doit utiliser les messages de type 4 pour déterminer le FAS pour l'approche de précision.

3.6.8.3.1.8.9.2 Le récepteur doit utiliser les messages de type 4 pour déterminer le FAS pour les approches qui sont prises en charge par le type de service d'approche GBAS (GAST) A ou B associé à un numéro de canal allant de 20 001 à 39 999.

3.6.8.3.1.8.9.3 Le récepteur doit utiliser le FAS conservé dans une base de données embarquée pour les approches qui sont prises en charge par le type de service d'approche GBAS (GAST) A associé à un numéro de canal allant de 40 000 à 99 999.

3.6.8.3.1.8.10 Quand le sous-système sol GBAS ne diffuse pas de message de type 4 et que les données FAS choisies sont mises à la disposition du récepteur à partir d'une base de données embarquée, le récepteur doit utiliser seulement les messages provenant du sous-système sol GBAS prévu.

3.6.8.3.1.9 *Conditions d'utilisation des données pour le service de localisation GBAS*

3.6.8.3.1.9.1 Le récepteur ne doit utiliser que les blocs de mesures des messages de type 1 reçus au cours des 7,5 dernières secondes.

3.6.8.3.1.9.2 Le récepteur ne doit utiliser que les blocs de mesures des messages de type 101 reçus au cours des 5 dernières secondes.

3.6.8.3.1.9.3 Le récepteur ne doit utiliser les données de messages que s'il reçoit un message de type 2 contenant le bloc de données supplémentaires 1 et que si le paramètre RSDS de ce bloc indique que le service de localisation GBAS est assuré.

3.6.8.3.1.9.4 Le récepteur ne doit utiliser que les messages dans lesquels l'ID GBAS (de l'en-tête du bloc-message) correspond à l'ID GBAS de l'en-tête du message de type 2 qui contient le RSDS choisi.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 119 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

3.6.8.3.4.5 Pour le service de localisation GBAS utilisant les messages de type 101, le récepteur doit fournir une alarme appropriée s'il n'a reçu aucun message de type 101 au bout de 5 secondes.

3.6.8.3.5 Mesures de pseudodistance à bord

3.6.8.3.5.1 *Lissage par la porteuse pour l'équipement embarqué.* L'équipement embarqué doit utiliser le lissage par porteuse standard de 100 secondes des mesures de la phase du code défini au § 3.6.5.1. Durant les 100 premières secondes après le démarrage du filtre, la valeur de α doit être:

- a) une constante égale au pas d'échantillonnage divisé par 100 secondes ; ou
- b) une quantité variable définie par le pas d'échantillonnage divisé par le temps en secondes écoulé depuis le démarrage du filtre.

3.6.8.3.5.2 *Lissage par la porteuse pour l'équipement embarqué fonctionnant avec GAST D comme type de service actif.* L'équipement embarqué fonctionnant avec GAST D comme type de service actif doit utiliser le lissage par la porteuse sur 30 secondes des mesures de la phase du code, comme il est défini au § 3.6.5.1.

Note.— Pour l'équipement qui prend en charge GAST D, deux ensembles de pseudodistances lissées sont utilisés. La forme du filtre de lissage donnée au § 3.6.5.1 est la même pour les deux ensembles et seule la constante de temps diffère (c'est à dire 100 secondes et 30 secondes). Le Supplément D, § 7.19.3, contient des éléments indicatifs sur le lissage par la porteuse pour GAST D.

3.6.8.3.6 *Spécifications relatives à la solution de position différentielle spécifique à un type de service.* L'équipement embarqué doit calculer toutes les solutions de position d'une manière qui soit conforme aux protocoles pour l'application des données (§ 3.6.5.5.1.1.2).

Note.— La forme générale de la pondération utilisée dans la solution de position différentielle est donnée au § 3.6.5.5.1.1.2. La nature exacte des informations du sous-système sol qui sont utilisées dans la solution de position différentielle dépend du type de service (c'est-à-dire le service de localisation par rapport au service d'approche) et du type de service d'approche actif. Les spécifications particulières pour chaque type de service sont définies dans le document DO-253D de la RTCA. Le Supplément D, § 7.19, contient des renseignements supplémentaires sur le traitement normal de l'information de position.

3.7 Protection contre le brouillage

3.7.1 CRITÈRES DE PERFORMANCE

3.7.1.1 Les exploitants d'aéronef doivent s'assurer que dans le cas des récepteurs GPS et GLONASS non renforcés, la protection contre le brouillage se mesure par rapport aux paramètres de performance suivants :

	GPS	GLONASS
Erreur de poursuite (1 sigma)	0,36 m	0,8 m

Note 1.— L'erreur de poursuite ne comprend pas les contributions des effets des trajets multiples, de la troposphère et de l'ionosphère sur la propagation des signaux, ni les erreurs d'éphémérides et les erreurs d'horloge des satellites GPS et GLONASS.

Note 2.— Dans le cas des récepteurs GBAS, la protection contre le brouillage se mesure par rapport aux paramètres définis en 3.6.7.1.1 et 3.6.8.2.1.

Note 3.— Les niveaux de signal spécifiés ici sont définis à la borne de l'antenne. Le gain maximal présumé de l'antenne de bord dans l'hémisphère inférieur est de -10 dBic.

Note 4.— Ces critères de performance doivent être satisfaits dans les conditions de brouillage définies ci-dessous. Ces conditions de brouillage sont assouplies durant l'acquisition initiale des signaux GNSS lorsque le récepteur ne peut pas utiliser une solution de navigation stabilisée pour l'aider à acquérir le signal.

3.7.2 BROUILLAGE PAR ONDES ENTRETENUES

3.7.2.1 RÉCEPTEURS GPS

3.7.2.1.1 Les exploitants d'aéronef doivent s'assurer que, une fois en mode de navigation stabilisée, les récepteurs GPS satisfont aux critères de performance relatifs aux signaux brouilleurs par ondes entretenues dont le niveau de puissance à la borne de l'antenne atteint l'un des seuils définis au Tableau B-83 et illustrés à la Figure B-15, dans l'hypothèse d'un niveau de signal désiré de -164 dBW à la borne de l'antenne.

3.7.2.1.2 Les exploitants d'aéronef doivent s'assurer que durant l'acquisition initiale des signaux GPS (préalable à la navigation en mode stabilisée), les récepteurs GPS satisfont aux critères de performance avec des seuils de brouillage inférieurs de 6 dB à ceux du Tableau B-83.

3.7.2.2 RÉCEPTEURS GLONASS

3.7.2.2.1 Une fois en mode de navigation stabilisée, les récepteurs GLONASS (à l'exception de ceux qui sont spécifiés au § 3.7.2.2.1.1) doivent satisfaire aux critères de performance relatifs aux signaux brouilleurs par ondes entretenues dont le niveau de puissance à la borne de l'antenne atteint l'un des seuils définis au Tableau B-84 et illustrés à la Figure B-16, dans l'hypothèse d'un niveau de signal désiré de -166,5 dBW à la borne de l'antenne.

3.7.2.2.1.1 Une fois en mode de navigation stabilisée, les récepteurs GLONASS utilisés dans toutes les phases de vol (à l'exception de ceux qui sont utilisés dans les approches de précision) et mis en service avant le 1er janvier 2017 doivent satisfaire aux critères de performance relatifs aux signaux brouilleurs par ondes entretenues dont le niveau de puissance à la borne de l'antenne est de 3 dB inférieur aux seuils spécifiés au Tableau B-84 et illustrés à la Figure B-16, dans l'hypothèse d'un niveau de signal désiré de -166,5 dBW à la borne de l'antenne.

3.7.2.2.2 Durant l'acquisition initiale des signaux GLONASS (préalable à la navigation en mode stabilisée), les récepteurs GLONASS doivent satisfaire aux critères de performance avec des seuils de brouillage inférieurs de 6 dB à ceux du Tableau B-84.

Tableau B-83. Récepteurs GPS en mode de navigation stabilisée: seuils de brouillage par ondes entretenues

Gamme de fréquences f_i du signal brouilleur	Seuil de brouillage des récepteurs en mode de navigation stabilisée
$f_i \leq 1\,315\text{ MHz}$	-4,5 dBW
$1\,315\text{ MHz} < f_i \leq 1\,500\text{ MHz}$	Décroissant linéairement de -4,5 dBW à -38 dBW
$1\,500\text{ MHz} < f_i \leq 1\,525\text{ MHz}$	Décroissant linéairement de -38 dBW à -42 dBW
$1\,525\text{ MHz} < f_i \leq 1\,565,42\text{ MHz}$	Décroissant linéairement de -42 dBW à -150,5 dBW
$1\,565,42\text{ MHz} < f_i \leq 1\,585,42\text{ MHz}$	-150,5 dBW
$1\,585,42\text{ MHz} < f_i \leq 1\,610\text{ MHz}$	Croissant linéairement de -150,5 dBW à -60 dBW
$1\,610\text{ MHz} < f_i \leq 1\,618\text{ MHz}$	Croissant linéairement de -60 dBW à -42 dBW*
$1\,618\text{ MHz} < f_i \leq 2\,000\text{ MHz}$	Croissant linéairement de -42 dBW à -8,5 dBW*
$1\,610\text{ MHz} < f_i \leq 1\,626,5\text{ MHz}$	Croissant linéairement de -60 dBW à -22 dBW**
$1\,626,5\text{ MHz} < f_i \leq 2\,000\text{ MHz}$	Croissant linéairement de -22 dBW à -8,5 dBW**
$f_i > 2\,000\text{ MHz}$	-8,5 dBW

* S'applique aux installations embarquées ne comprenant pas d'équipement de communications par satellite.

** S'applique aux installations embarquées comprenant un équipement de communications par satellite.

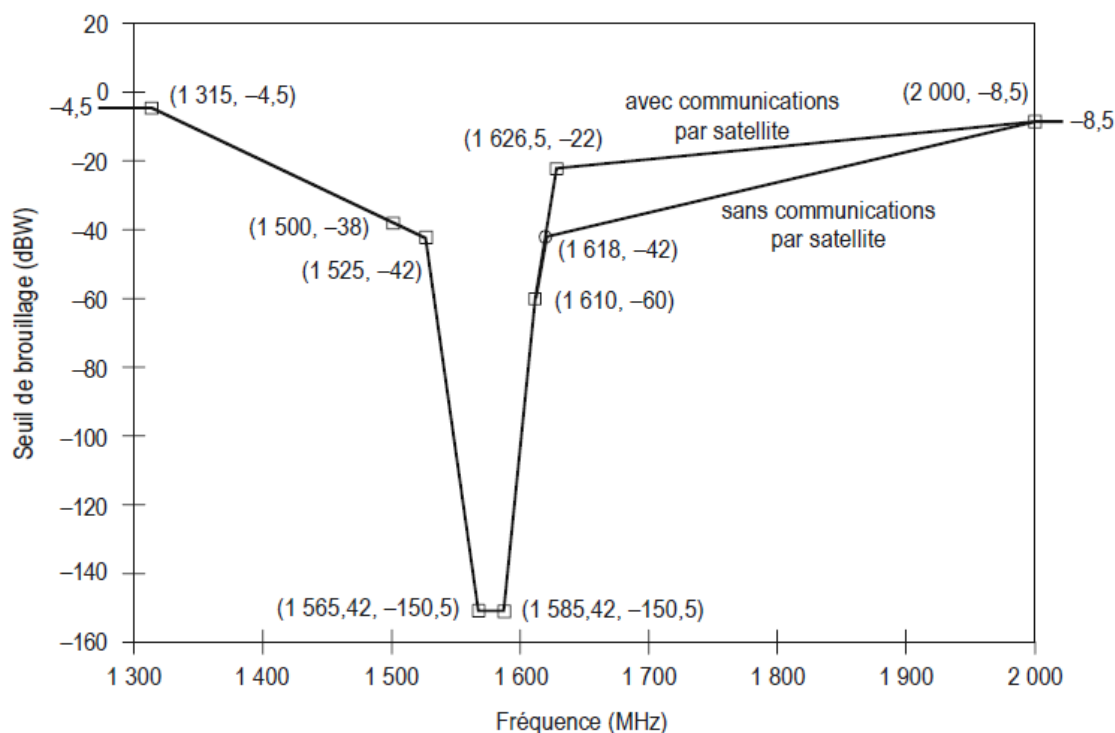


Figure B-15. Brouillage par ondes entretenues : seuil de brouillage des récepteurs GPS en mode de navigation stabilisée

Tableau B-84. Récepteurs GLONASS en mode de navigation stabilisée : seuils de brouillage par ondes entretenues

Gamme de fréquences f_i du signal brouilleur	Seuil de brouillage des récepteurs en mode de navigation stabilisée
$f_i \leq 1\,315$ MHz	-4,5 dBW
$1\,315$ MHz $< f_i \leq 1\,562,15625$ MHz	Décroissant linéairement de -4,5 dBW à -42 dBW
$1\,562,15625$ MHz $< f_i \leq 1\,583,65625$ MHz	Décroissant linéairement de -42 dBW à -80 dBW
$1\,583,65625$ MHz $< f_i \leq 1\,592,9525$ MHz	Décroissant linéairement de -80 dBW à -149 dBW
$1\,592,9525$ MHz $< f_i \leq 1\,609,36$ MHz	-149 dBW
$1\,609,36$ MHz $< f_i \leq 1\,613,65625$ MHz	Croissant linéairement de -149 dBW à -80 dBW
$1\,613,65625$ MHz $< f_i \leq 1\,635,15625$ MHz	Croissant linéairement de -80 dBW à -42 dBW*
$1\,613,65625$ MHz $< f_i \leq 1\,626,15625$ MHz	Croissant linéairement de -80 dBW à -22 dBW**
$1\,635,15625$ MHz $< f_i \leq 2\,000$ MHz	Croissant linéairement de -42 dBW à -8,5 dBW*
$1\,626,15625$ MHz $< f_i \leq 2\,000$ MHz	Croissant linéairement de -22 dBW à -8,5 dBW**
$f_i > 2\,000$ MHz	-8,5 dBW

* S'applique aux installations embarquées ne comprenant pas d'équipement de communications par satellite.

** S'applique aux installations embarquées comprenant un équipement de communications par satellite.

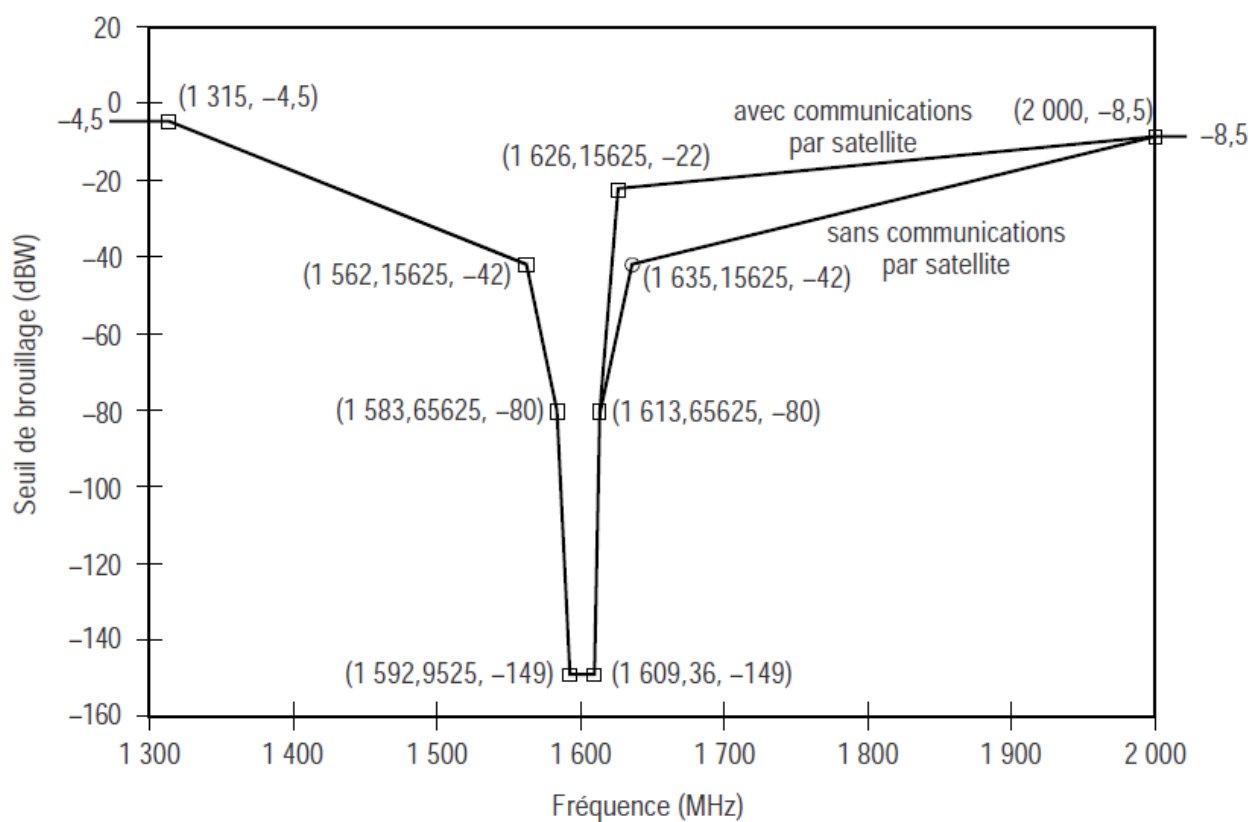


Figure B-16. Brouillage par ondes entretenues : seuils de brouillage des récepteurs GLONASS utilisés pour les approches de précision

Tableau B- 85. Récepteurs GPS en mode de navigation stabilisée: seuils de brouillage applicables aux signaux brouilleurs à caractère de bruit et à largeur de bande limitée (cf. 3.7.3.1.2)

Largeur de bande de brouillage	Seuil de brouillage des récepteurs en mode de navigation stabilisée
0 Hz < Bw _i ≤ 700 Hz	-150,5 dBW
700 Hz < Bw _i ≤ 10 kHz	Croissant linéairement de -150,5 à -143,5 dBW
10 kHz < Bw _i ≤ 100 kHz	Croissant linéairement de -143,5 à -140,5 dBW
100 kHz < Bw _i ≤ 1 MHz	- 140,5 dBW
1 MHz < Bw _i ≤ 20 MHz	Croissant linéairement de -140,5 à -127,5 dBW*
20 MHz < Bw _i ≤ 30 MHz	Croissant linéairement de -127,5 à -121,1 dBW*
30 MHz < Bw _i ≤ 40 MHz	Croissant linéairement de -121,1 à -119,5 dBW*
40 MHz < Bw _i	-119,5 dBW*

* Le seuil de brouillage ne doit pas dépasser -140,5 dBW/MHz dans la gamme de fréquences 1 575,42 ±10 MHz.

Tableau B-86. Récepteurs GLONASS en mode de navigation stabilisée : seuils de brouillage applicables aux signaux brouilleurs à caractère de bruit et à largeur de bande limitée

Largeur de bande de brouillage	Seuil de brouillage des récepteurs en mode de navigation stabilisée
0 Hz < Bw _i ≤ 1 kHz	-149 dBW
1 kHz < Bw _i ≤ 10 kHz	Croissant linéairement de -149 à -143 dBW
10 kHz < Bw _i ≤ 0,5 MHz	-143 dBW
0,5 MHz < Bw _i ≤ 10 MHz	Croissant linéairement de -143 à -130 dBW
10 MHz < Bw _i	-130 dBW

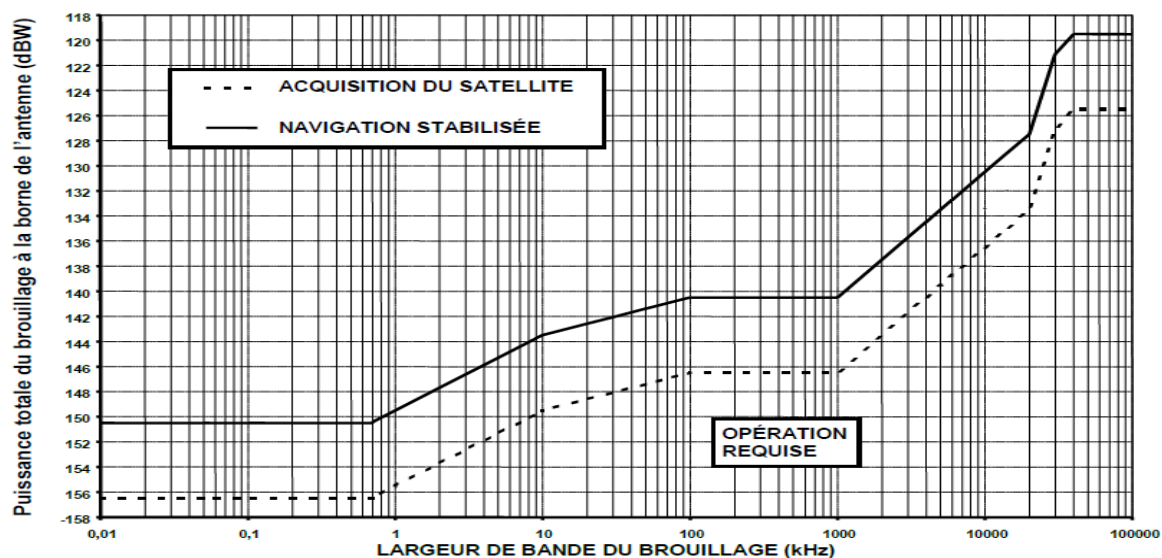


Figure B-17. Seuil de brouillage en fonction de la largeur de bande des récepteurs GPS

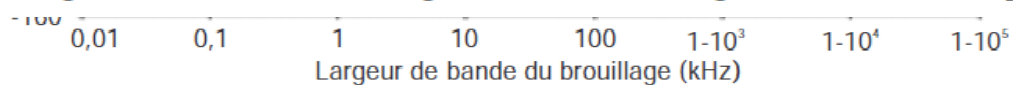


Figure B-18. Seuil de brouillage en fonction de la largeur de bande des récepteurs GLONASS

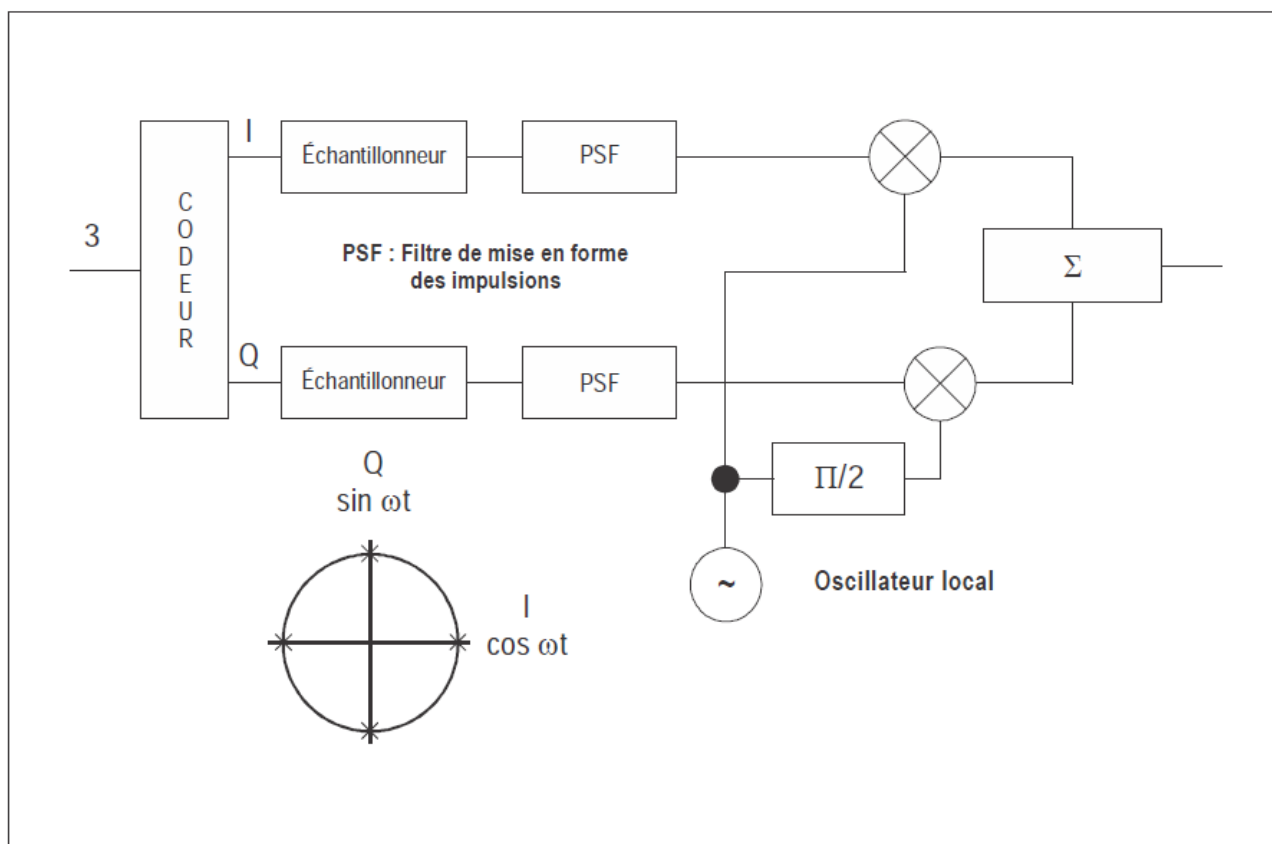


Figure B-19. Exemple de modulation de données

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 128 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	---

Tableau B-87. Seuils du brouillage par impulsions

	GPS et SBAS	GLONASS
Gamme de fréquences (pour les signaux dans la bande et proches de la bande)	1575,45 MHz $\pm$ 20 MHz	1 592,9525 MHz à 1 609,36 MHz
Seuil de brouillage (à la puissance de crête des impulsions pour un brouillage dans la bande et proche de la bande)	-20 dBW	-20 dBW
Seuil du brouillage (à la puissance de crête des impulsions) pour des gammes de fréquences dans la bande et proches de la bande (brouillage hors bande)	0 dBW	0 dBW
Largeur des impulsions	$\leq 125 \mu s$	$\leq 250 \mu s$
Facteur de durée des impulsions	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$
Largeur de bande du signal brouilleur (brouillage dans la bande et proche de la bande)	≥ 1 MHz	≥ 500 kHz
<i>Note 1.— Le signal brouilleur est un bruit blanc gaussien additif centré sur la fréquence porteuse ; la largeur de bande et les caractéristiques des impulsions sont spécifiées dans le tableau.</i> <i>Note 2.— Brouillage dans la bande, dans les bandes voisines et hors bande par rapport à la fréquence centrale du signal brouilleur.</i>		

3.8 Antenne GNSS de bord pour la réception des signaux satellitaires

3.8.1 *Couverture d'antenne.* Les exploitants d'aéronef doivent s'assurer que l'antenne GNSS satisfait aux critères de performance relatifs à la réception de signaux des satellites GNSS de 0 à 360° en azimut et de 0 à 90° en site par rapport au plan horizontal d'un aéronef volant en palier.

3.8.2 *Gain d'antenne.* Les exploitants d'aéronef doivent s'assurer que pour un angle de site au-dessus de l'horizon donné, le gain d'antenne minimal n'est pas inférieur à celui qui est indiqué au Tableau B-88. Le gain d'antenne maximal ne doit pas dépasser +4 dBic pour les angles de site supérieurs à 5 degrés.

3.8.3 *Polarisation.* Les exploitants d'aéronef doivent s'assurer que l'antenne GNSS est à polarisation circulaire droite (sens des aiguilles d'une montre par rapport à la direction de propagation).

3.8.3.1 Le taux d'ellipticité de l'antenne, mesuré à l'axe de pointage, ne doit pas dépasser 3,0 dB.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 129 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	--

Tableau B-88. Gain d'antenne minimal GPS, GLONASS et SBAS

Angle de site (en degrés)	Gain minimal dBic
0	-7
5	-5,5
10	-4
15 à 90	-2,5

Note : Le gain de -5,5 dBic à un angle de site de 5 degrés convient pour une antenne L1. Un gain plus élevé pourrait être exigé dans l'avenir pour les signaux GNSS dans la bande L5/E5.

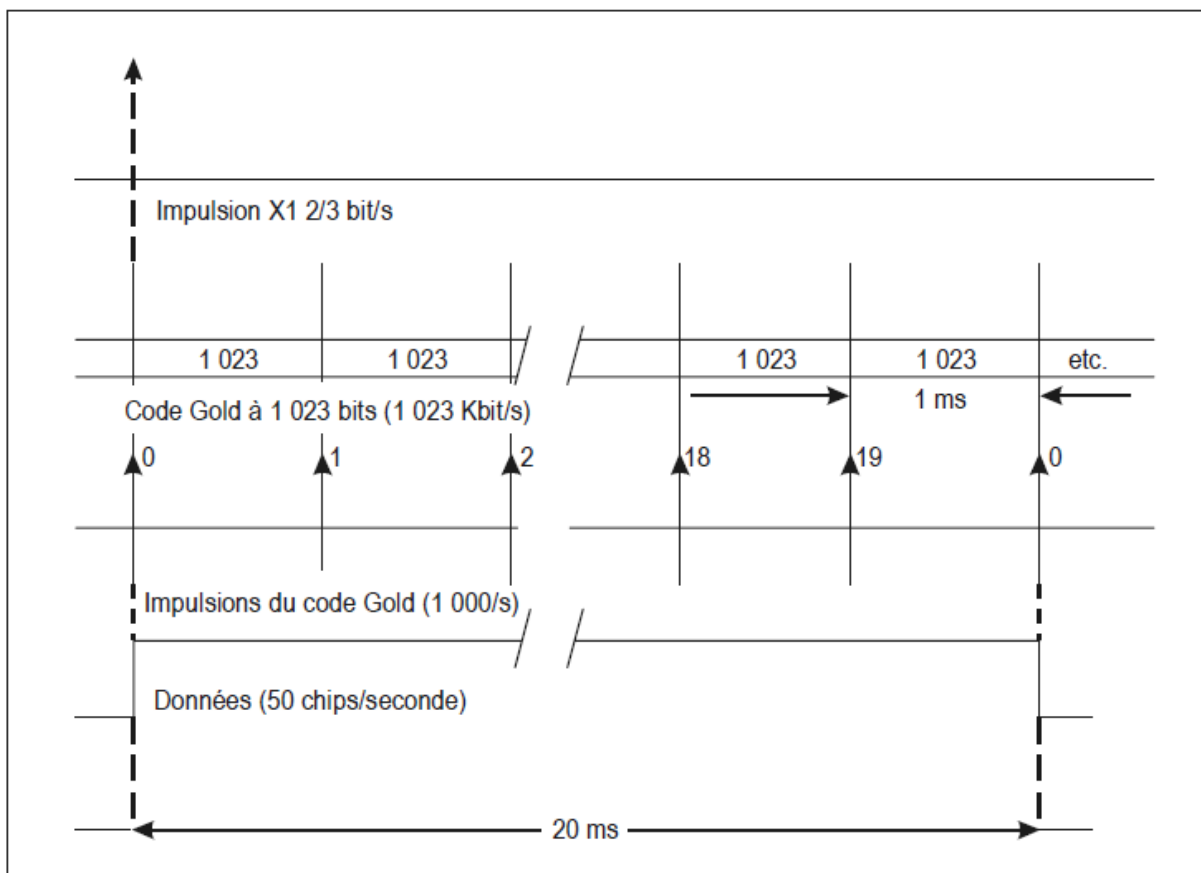


Figure B-1. Synchronisation du code C/A

SOUS-TRAME 1	TLM	HOW	Numéro de semaine GPS, précision et état de fonctionnement du véhicule spatial
SOUS-TRAME 2	TLM	HOW	Paramètres d'éphémérides
SOUS-TRAME 3	TLM	HOW	Paramètres d'éphémérides
SOUS-TRAME 4 (25 pages)	TLM	HOW	Almanach, état de fonctionnement pour les satellites 25-32, messages spéciaux, configuration des satellites, indicateurs, données ionosphériques et UTC
SOUS-TRAME 5 (25 pages)	TLM	HOW	Almanach, état de fonctionnement pour les satellites 1-24, temps de référence de l'almanach et numéro de semaine GPS de référence de l'almanach

Figure B-2. Structure de la trame

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Appendice B Page APP B- 132 de 143 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	---

Préambule								Réservé																Parité																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	0	0	0	1	0	1	1	MSB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Figure B-3. Mot TLM

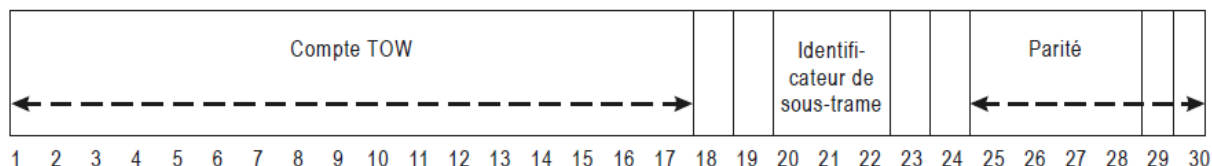


Figure B-4. Format du mot HOW

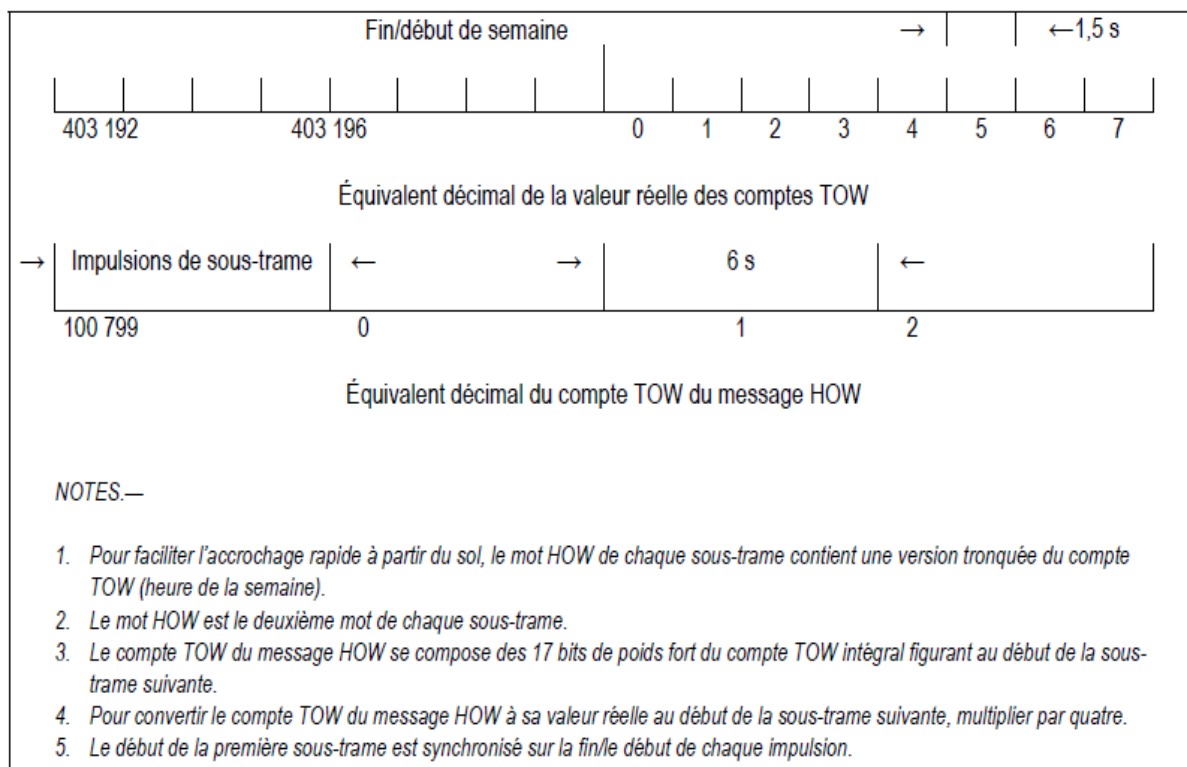
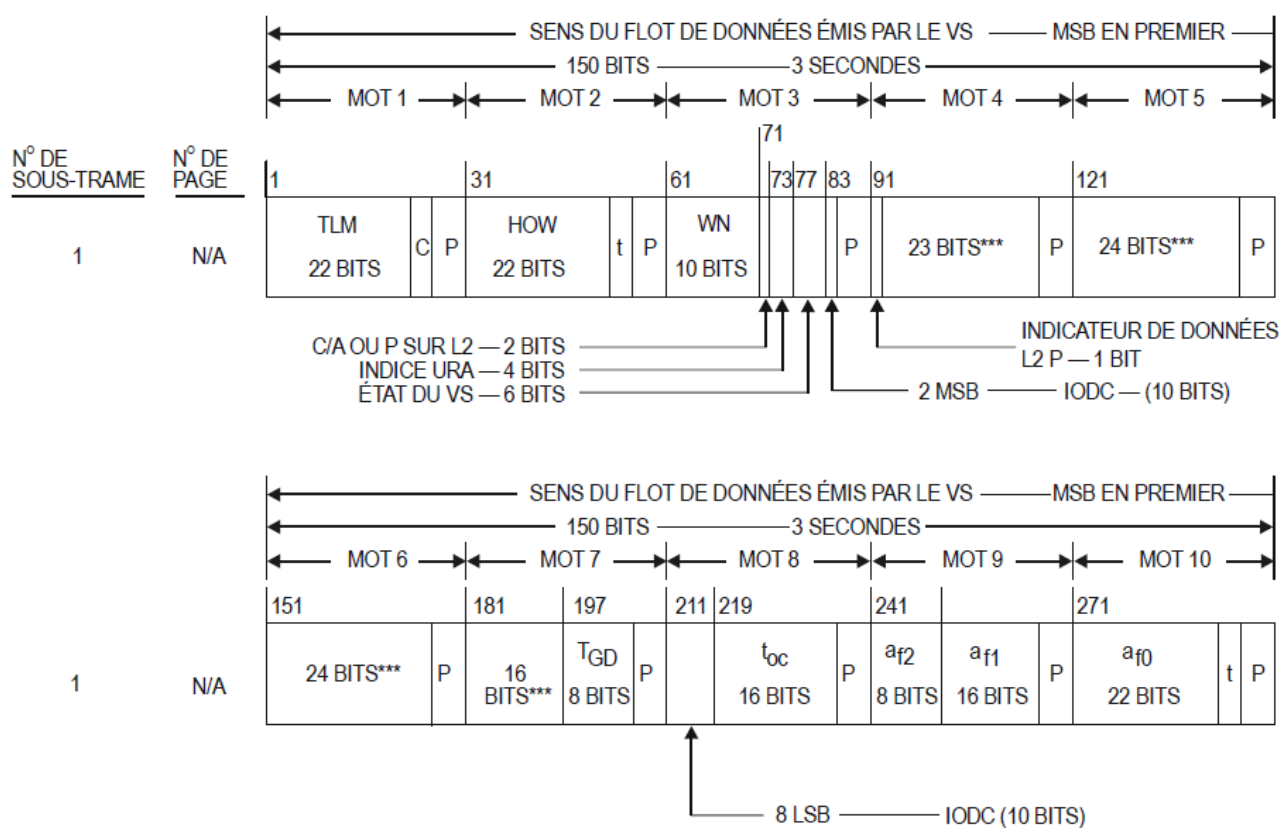


Figure B-5. Schéma temporel du HOW



C = BITS 23 ET 24 DU MOT TLM (RÉSERVÉS)

Figure B-6. Format des données (page 1 de 11)



Figure B-6. Format des données (page 2 de 11)



Figure B-6. Format des données (page 3 de 11)

Figure B-6. Format des données (page 4 de 11)

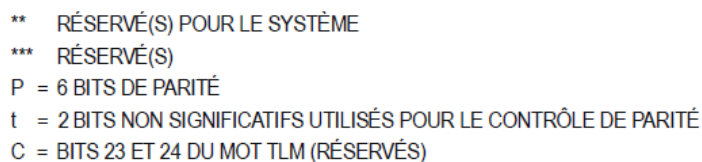


Figure B-6. Format des données (page 5 de 11)

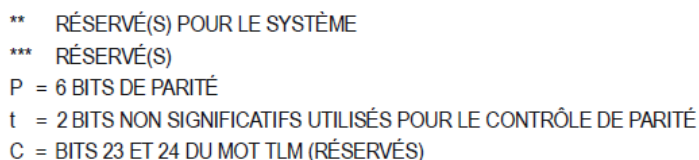


Figure B-6. Format des données (page 6 de 11)

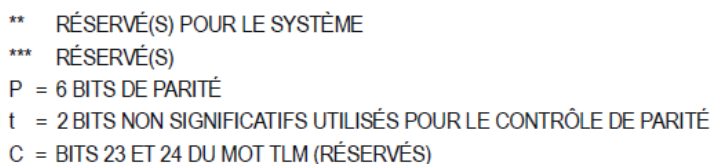


Figure B-6. Format des données (page 7 de 11)

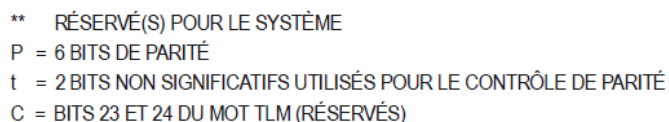
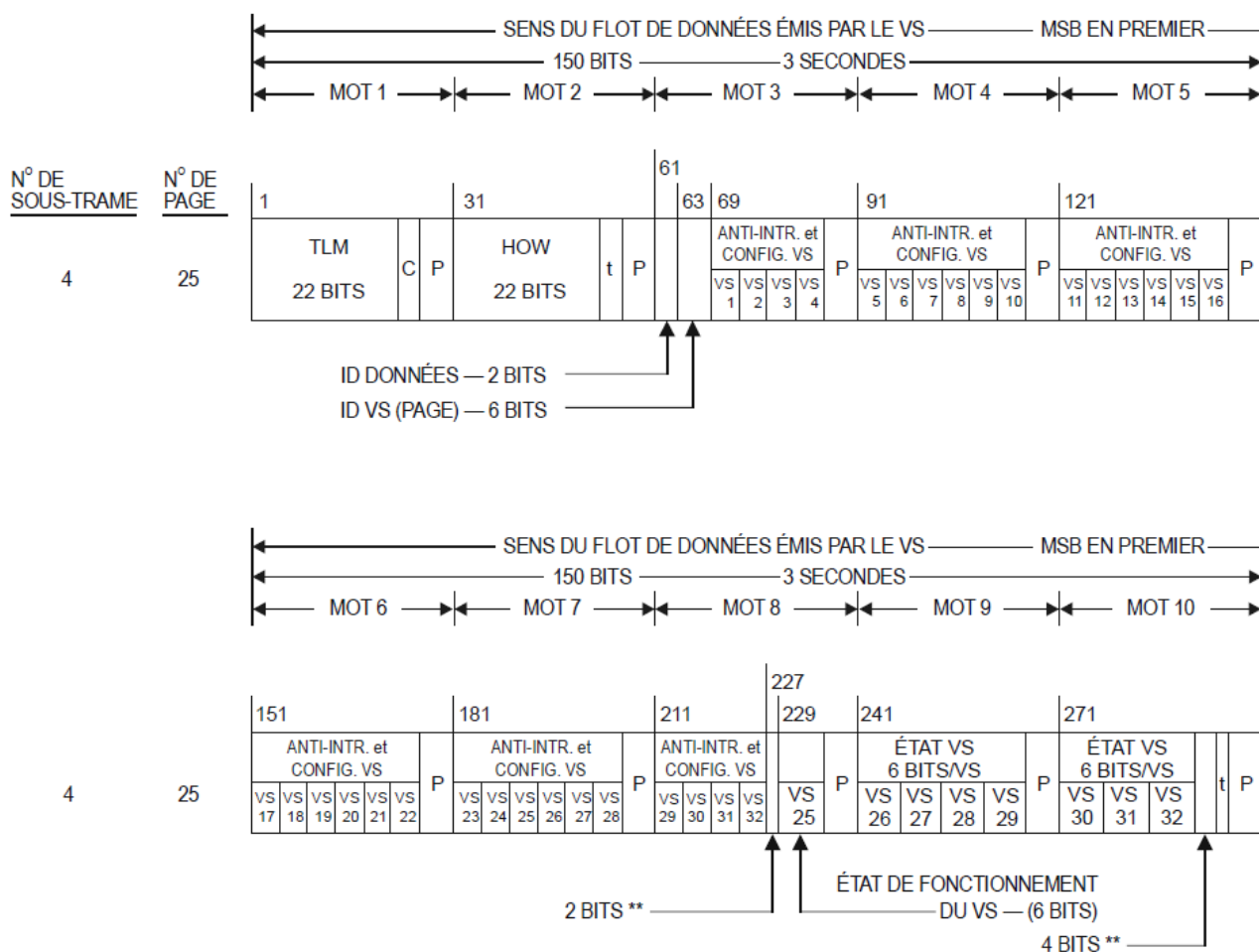


Figure B-6. Format des données (page 8 de 11)



** RÉSERVÉ(S) POUR LE SYSTÈME

P = 6 BITS DE PARITÉ

t = 2 BITS NON SIGNIFICATIFS UTILISÉS POUR LE CONTRÔLE DE PARITÉ

C = BITS 23 ET 24 DU MOT TLM (RÉSERVÉS)

Figure B-6. Format des données (page 9 de 11)



Figure B-6. Format des données (page 10 de 11)

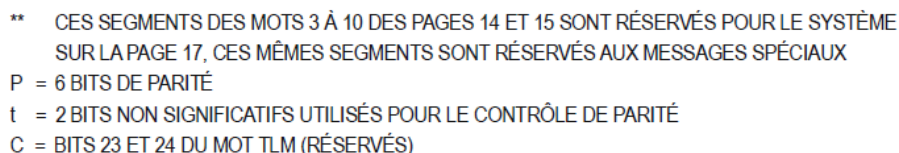
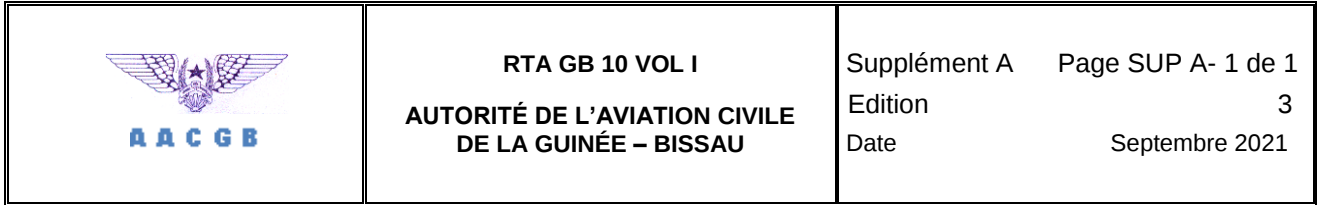


Figure B-6. Format des données (page 11 de 11)



	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément A Edition Date	Page SUP A- 1 de 1 3 Septembre 2021
---	---	--	--

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément A Page SUP A- 1 de 1 Edition 3 Date Septembre 2021
---	---	---

**SUPPLEMENT A. DETERMINATION DES OBJECTIFS D'INTEGRITE ET DE CONTINUITE DU SERVICE
PAR LA METHODE DE L'ARBORESCENCE DE RISQUES**

**SUPPLEMENT A. DETERMINATION DES OBJECTIFS D'INTEGRITE ET DE CONTINUITE DU SERVICE
PAR LA METHODE DE L'ARBORESCENCE DE RISQUES**

[à venir]

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément B Page SUP B- 1 de 3 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

SUPPLEMENT B. STRATEGIE POUR L'INTRODUCTION ET L'UTILISATION D'AIDES NON VISUELLES D'APPROCHE ET D'ATTERRISSAGE

(Voir Chapitre 2, § 2.1)

[Ci-dessous : la stratégie mondiale : à adapter selon les besoins nationaux et de la Région AFI]

1. Introduction

1.1 Plusieurs éléments influent sur la sécurité, l'efficacité et la souplesse de l'exploitation tous temps. Pour tirer pleinement parti des avantages qu'offrent les progrès technologiques, il faut aborder le concept de l'exploitation tous temps en adoptant une méthode souple. Pour obtenir la souplesse nécessaire, il existe une stratégie à laquelle on peut, grâce à l'énoncé de ses objectifs et des considérations sur lesquelles elle s'appuie, intégrer les progrès techniques ou les nouvelles idées. Cette stratégie ne suppose pas une transition rapide à un système unique établi mondialement ou une sélection de systèmes pour appuyer les opérations d'approche et d'atterrissage.

1.2 Cette stratégie porte sur l'application d'aides non visuelles d'approche et d'atterrissage avec guidage vertical (APV) et approches et atterrissages de précision.

2. Objectifs de la stratégie

La stratégie doit :

- a) maintenir au moins le niveau de sécurité réalisé actuellement en exploitation tous temps ;
- b) maintenir au moins le niveau de service existant ou le niveau de service amélioré prévu ;
- c) appuyer le guidage latéral et vertical, comme le prévoit la Résolution A37-11 ;
- d) maintenir l'interopérabilité mondiale ;
- e) offrir la latitude nécessaire aux régions, grâce à une planification régionale coordonnée ;
- f) appuyer les cycles de planification des investissements dans les infRTA GBstructures ;
- g) être actualisée par des examens périodiques ;
- h) tenir compte des facteurs économiques, opérationnels et techniques.

3. Considérations

3.1 Généralités

Les considérations ci-après partent de l'hypothèse que le besoin opérationnel existe, que l'engagement nécessaire a été acquis et que l'effort voulu est déployé.

3.2 Considérations relatives à l'ILS

- a) Il y a un risque limité de ne pas pouvoir assurer avec sécurité les opérations ILS de catégorie II à certains emplacements ;

Page SUP B- 2 de 3
3
Septembre 2021

- b) Les récepteurs ILS appliquent les spécifications de performance d'insensibilité au brouillage énoncées dans le RTA GB 10, Volume I, Chapitre 3, § 3.1.4 ;
- c) Dans certaines régions, l'expansion de l'ILS est limitée par le nombre de canaux disponibles (quarante 40 canaux ILS/DME appariés) ;
- d) Dans la plupart des régions du monde, l'ILS peut être maintenu dans l'avenir prévisible ;
- e) Pour des raisons de coûts et d'efficacité, certains États procèdent actuellement à une rationalisation d'une partie de leur infRTA GB structure ILS aux aéroports de catégorie I ayant une utilisation opérationnelle limitée ;
- f) Compte tenu de l'équipement des usagers, les approches au GNSS assurant un guidage dans le plan horizontal et le plan vertical peuvent constituer une option économique lorsqu'il est envisagé d'introduire un service d'approche de catégorie I ou lorsqu'il est prévu de remplacer ou de retirer un ILS existant.

3.3 Considérations relatives au MLS

- a) Le MLS de catégorie I est opérationnel.
- b) Il est prévu de mettre en œuvre le MLS à certains endroits particuliers pour améliorer l'utilisation des pistes par faible visibilité.
- c) Il est peu probable qu'il y ait d'autres déploiements de MLS.

3.4 Considérations relatives au GNSS

- a) Les spécifications relatives au GNSS renforcé pour permettre l'APV et l'approche de précision de catégorie I sont en place.
- b) Le GNSS avec système de renforcement satellitaire (SBAS) pour l'exploitation avec l'APV et l'approche de précision de catégorie I est opérationnel
- c) Le GNSS utilisé avec le système de renforcement basé au sol (GBAS) pour l'approche de précision de catégorie I est opérationnel
- d) Il est prévu qu'un GBAS accepté à l'échelle internationale, sera disponible pour les opérations de catégorie II avant au cours de la période 2018-2020.
- e) Les perfectionnements apportés actuellement au GNSS double fréquence et multiconstellation (DFMC) amélioreront les performances des renforcements du GNSS et permettront de nouvelles possibilités opérationnelles au cours de la période 2025.
- f) Les questions techniques et opérationnelles concernant les opérations d'approche, d'atterrissage et de départ à l'aide du GNSS, telles que les vulnérabilités dues à la propagation ionosphérique et au brouillage radioélectrique, doivent être traitées en temps opportun.
- g) Les questions concernant le GNSS DFMC doivent être traitées en temps opportun.

3.5 Considérations relatives au moyen multimode embarqué d'approche et d'atterrissage

La réalisation de la stratégie exige l'utilisation d'un moyen multimode embarqué d'approche et d'atterrissage et il est prévu que ce moyen sera disponible.

3.6 Considérations diverses

- a) La demande d'opérations de catégories II et/ou III est en hausse dans certaines régions.
- b) Le GNSS peut éventuellement offrir des avantages opérationnels incomparables pour les opérations par faible visibilité, notamment en ce qui concerne les procédures complexes, la souplesse d'implantation et le guidage à la surface des aéroports.
- c) On estime que les trois systèmes standard (ILS, MLS et GNSS avec renforcement au besoin) sont les seuls à jouer un rôle dans la prise en charge des opérations tous temps. L'emploi de dispositifs de visualisation tête haute avec la visionique et les systèmes de vision synthétique pourrait peut-être offrir des avantages opérationnels.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C- 1 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

SUPPLEMENT C – RENSEIGNEMENTS DESTINES A SERVIR DE GUIDE DANS L'APPLICATION DES SPECIFICATIONS POUR LES INSTALLATIONS ILS, VOR, NDB ET DME

Section 1 . Introduction

- 1.1** Le présent Supplément est destiné à guider et à éclairer le lecteur dans l'application des spécifications du présent RTA GB, et ne doit pas être considéré comme faisant partie de ces spécifications.
- 1.2** La mise en œuvre d'aides radio à la navigation en route, en zone terminale, pour l'approche et l'atterrissage de précision se feront conformément à la stratégie nationale pour la navigation en route, en zone terminale, l'introduction et l'utilisation d'aides non visuelles d'approche et d'atterrissage. Les grandes lignes de cette stratégie, qui est en harmonie avec celle de la Région AFI, sont :
- a) continuer d'utiliser le VOR, DME, le NDB et l'ILS au plus haut niveau de service tant qu'il est acceptable pour l'exploitation et économiquement avantageux afin de garantir que l'accès aux aéroports n'est refusé à aucun aéronef dûment équipé ;
 - b) mettre en œuvre progressivement le GNSS en utilisant initialement le GPS avec un système de renforcement à bord pour les opérations en route et pour les approches classiques (NPA).
- 1.3** Les définitions ci-après ont pour but d'aider à la compréhension du texte et de faciliter les échanges de vue sur des concepts étroitement associés.

Définitions relatives au système d'atterrissage aux instruments (ILS)

Note.— Les termes définis ci-après sont utilisables dans la plupart des cas soit sans qualification, soit qualifiés par l'adjectif « indiqué ».

Le qualificatif « indiqué » désigne les caractéristiques effectivement réalisées d'un élément ou d'un concept, indiquées par un récepteur (c'est-à-dire comprenant les erreurs dues à l'installation réceptrice).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C- 2 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

En l'absence de l'un et l'autre de ces qualificatifs, il s'agit des caractéristiques réalisées d'un élément ou d'un concept.

Système de radioalignement de piste	Système de radioalignement de descente ILS
Alignement de piste indiqué. Lieu des points, dans tout plan horizontal, où la déviation de l'indicateur du récepteur est nulle. Secteur d'alignement de piste indiqué. Secteur, dans tout plan horizontal, contenant l'alignement de piste indiqué et dans lequel la déviation de l'indicateur du récepteur reste comprise entre les valeurs extrêmes. Coude de l'alignement de piste. Un coude de l'alignement de piste est un écart de l'alignement de piste par rapport à sa position nominale.	Coude de l'alignement de descente ILS. Un coude de l'alignement de descente ILS est un écart de l'alignement de descente ILS par rapport à sa position nominale.

Section 2. Indications relatives aux installations ILS

2.1 Objectifs opérationnels, objectifs relatifs à la conception et à l'entretien, et définition de la structure des alignements pour les installations des différentes catégories de performances

2.1.1 Objectifs opérationnels

2.1.1.1 Les catégories de performances définies au Chapitre 3, § 3.1.1 correspondent à des objectifs opérationnels fixés par la catégorie d'exploitation (I et II). Les catégories d'exploitation sont définies dans le RTA GB 06.

2.1.2 Possibilités

2.1.2.1 Ces objectifs dépendent du type de l'aéronef et de son équipement de guidage. Ils supposent un aéronef moderne doté d'un équipement de conception appropriée. Dans la pratique toutefois, il se peut que les possibilités opérationnelles soient supérieures aux objectifs énoncés au § 2.1.1 ci-dessus.

2.1.2.2 *Équipement pour objectifs supplémentaires.* On peut envisager des objectifs opérationnels qui ne coïncident pas avec ceux qui sont décrits au § 2.1.1 lorsqu'il existe en même temps des systèmes embarqués de guidage passifs après panne et opérationnels après panne et une installation ILS au sol qui assure un guidage adéquat avec un niveau approprié de continuité du service et d'intégrité.

2.1.2.3 *Opérations avancées.* Les exploitants encouragent l'utilisation régulière des systèmes d'approche et d'atterrissage automatiques, sur les aéronefs modernes qui sont équipés dans les circonstances où le déroulement de l'approche peut être contrôlé visuellement par l'équipage de conduite. Par exemple, ces systèmes peuvent être utilisés avec une installation ILS de catégorie de performances I lorsque la qualité et la couverture de son guidage sont supérieures aux spécifications de base indiquées au Chapitre 3, § 3.1.3.4.1, et ce jusqu'à la piste.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C- 3 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

2.1.2.4 *Système de classement des ILS.* Pour exploiter pleinement les avantages éventuels des commandes automatiques de vol des aéronefs modernes, il faut un système qui décrive les installations ILS au sol d'une manière plus complète que ne le fait la simple mention de leur catégorie de performances. C'est ce que permet le système de classement des ILS à l'aide de trois caractères. Ceux-ci décrivent les aspects des performances qu'il faut connaître du point de vue opérationnel pour déterminer les applications opérationnelles rendues possibles par un ILS particulier.

2.1.2.5 Le système de classement des ILS fournit un moyen de faire connaître les possibilités d'une installation ILS au sol donnée qui s'ajoutent à celles des installations définies au Chapitre 3, § 3.1.1. Il est possible d'exploiter ces possibilités supplémentaires pour faire approuver une exploitation conforme aux § 2.1.2.2 et 2.1.2.3 avec des valeurs inférieures ou égales aux valeurs énoncées dans les objectifs opérationnels du § 2.1.1.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C- 4 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

2.1.2.6 On trouvera au § 2.14.3 un exemple d'application de ce système de classement.

Note.— Les indications ci-après ont pour objet d'aider à déterminer jusqu'à quel point des alignements de piste et des alignements de descente ILS qui présentent des coudes sont acceptables. Bien que par définition les coudes de l'alignement de piste et de l'alignement de descente soient rapportés à la position nominale de l'alignement correspondant, l'évaluation des anomalies à fréquence élevée est fondée sur les écarts par rapport, respectivement, à l'alignement de piste moyen et à l'alignement de descente moyen. Le § 2.1.5 et la Figure C-2 concernant l'évaluation des coudes montrent la relation qui existe entre les coudes et la position moyenne de l'alignement de piste et de l'alignement de descente. Les enregistrements réalisés en cours de vol se présenteront généralement sous cette forme.

2.1.3 Coudes de l'alignement de piste

2.1.3.1 Les coudes de l'alignement de piste devraient être évalués en fonction de la structure d'alignement spécifiée au Chapitre 3, § 3.1.3.4.

2.1.3.2 En ce qui concerne la catégorie de performances I dans la phase d'approche, cette structure d'alignement répond au désir de restreindre les écarts des aéronefs dus aux coudes de l'alignement de piste (probabilité de 95 %) à un décalage latéral inférieur à 10 m (30 ft), à la hauteur de 30 m (100 ft).

2.1.3.3 En ce qui concerne la catégorie de performances II dans la phase d'approche, cette structure d'alignement répond au désir de restreindre les écarts des aéronefs dus aux coudes de l'alignement de piste (probabilité de 95 %) dans la région comprise entre le point B et le point de repère ILS (installations de catégorie de performances II), à moins de 2°, pour l'assiette de roulis et de tangage, et à moins de 5 m (15 ft), pour le décalage latéral.

Note 1.— Les coudes de l'alignement de piste sont inacceptables lorsqu'ils empêchent l'aéronef, dans les conditions normales, d'atteindre la hauteur de décision avec une assiette stable, en un point situé dans les limites acceptables d'écart par rapport à l'alignement de piste, à partir duquel il peut atterrir en sécurité. Les systèmes de couplage automatiques ou semi-automatiques subissent plus l'influence des coudes que les couplages manuels. Une trop grande activité de la part du contrôle, une fois que l'aéronef s'est établi sur l'approche, risque de l'empêcher de mener à bien les manœuvres d'approche et d'atterrissage. D'autre part, lorsqu'on utilise un couplage automatique, il peut être nécessaire, en pratique, de poursuivre l'approche au-dessous de la hauteur de décision. Les besoins en matière de guidage des aéronefs peuvent être satisfaits pour autant que soient observées les spécifications du Chapitre 3, § 3.1.3.4, concernant les coudes de l'alignement de piste.

Note 2.— Les coudes ou autres irrégularités inacceptables sont normalement constatés par des vérifications en vol effectuées en air stable selon des techniques de précision.

2.1.4 Coudes de l'alignement de descente

2.1.4.1 Les coudes de l'alignement de descente devraient être évalués en fonction de la structure d'alignement spécifiée au Chapitre 3, § 3.1.5.4.

2.1.4.2 En ce qui concerne la catégorie de performances I, cette structure d'alignement répond au désir de restreindre les écarts des aéronefs dus aux coudes de l'alignement de descente (probabilité de 95 %) à un décalage vertical inférieur à 3 m (10 ft), à la hauteur de 30 m (100 ft).

2.1.4.3 En ce qui concerne la catégorie de performances II, cette structure d'alignement répond au désir de restreindre les écarts des aéronefs dus aux coudes de l'alignement de descente (probabilité de 95 %).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C- 5 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

%), à la hauteur de 15 m (50 ft), à moins de 2° pour l'assiette de roulis et de tangage et à moins de 1,2 m (4 ft) pour le décalage vertical.

Note 1.— Les coudes de l'alignement de descente sont inacceptables lorsqu'ils empêchent un aéronef, dans les conditions normales, d'atteindre la hauteur de décision avec une assiette stable, en un point situé dans des limites acceptables d'écart par rapport à l'alignement de descente ILS, à partir duquel il peut atterrir en sécurité. D'autre part, lorsqu'on utilise un couplage automatique, il peut être nécessaire, en pratique, de poursuivre l'approche au-dessous de la hauteur de décision. Les besoins en matière de guidage des aéronefs peuvent être satisfaits pour autant que soient observées les spécifications du Chapitre 3, § 3.1.5.4, concernant la structure de l'alignement de descente ILS.

Note 2.— Les coudes ou autres irrégularités inacceptables seront normalement constatés par des vérifications précises en vol complétées, s'il y a lieu, par des mesures spéciales au sol.

2.1.5 Application de la spécification d'amplitude des coudes aux alignements de piste et de descente

2.1.5.1 Pour appliquer les spécifications de la structure de l'alignement de piste (voir Chapitre 3, § 3.1.3.4) et de l'alignement de descente ILS (voir Chapitre 3, § 3.1.5.4), il convient d'employer les critères suivants :

- a) La Figure C-1 montre le rapport entre les amplitudes maximales admissibles (probabilité de 95%) des coudes d'alignement de piste et d'alignement de descente et les distances par rapport au seuil de piste spécifiées pour les ILS de catégories de performances I, II.
- b) Si l'on désire évaluer l'amplitude des coudes dans une zone déterminée de l'approche, les enregistrements du vol, corrigés en fonction de l'erreur de position angulaire de l'aéronef, devraient être analysés pour un intervalle de temps de ± 20 s de part et d'autre du point central de la zone d'évaluation. Ces indications sont fondées sur une vitesse-sol de l'aéronef de 195 ± 9 km/h (105 ± 5 kt).

2.1.5.2 La règle des 95 % associée à l'amplitude maximale admissible fixe le pourcentage acceptable de la durée totale pendant laquelle l'amplitude des coudes d'alignement doit être inférieure à la valeur spécifiée dans la Figure C-1 pour la zone d'évaluation. La Figure C-2 donne un exemple type de la méthode que l'on peut employer pour évaluer l'amplitude des coudes d'alignement pour une installation donnée. Si la somme des intervalles de temps t_1 , t_2 , t_3 , pendant lesquels la valeur spécifiée est dépassée, est égale ou inférieure à 5 % de la durée totale T , la zone évaluée est acceptable. Autrement dit :

$$100 \frac{T - [(t_1 + t_2 + \dots)]}{T} \geq 95\%$$

Figure C-1. Limites d'amplitude des coudes de l'alignement de piste et de l'alignement de descente

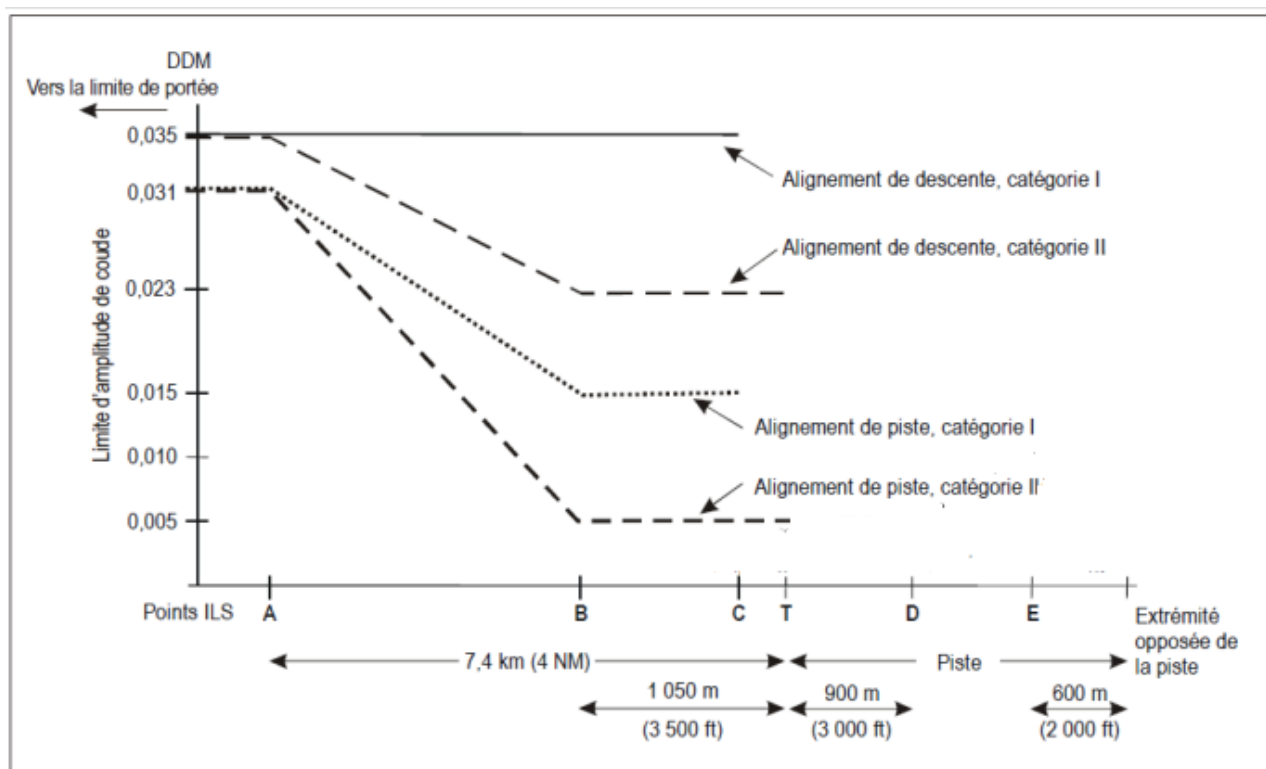
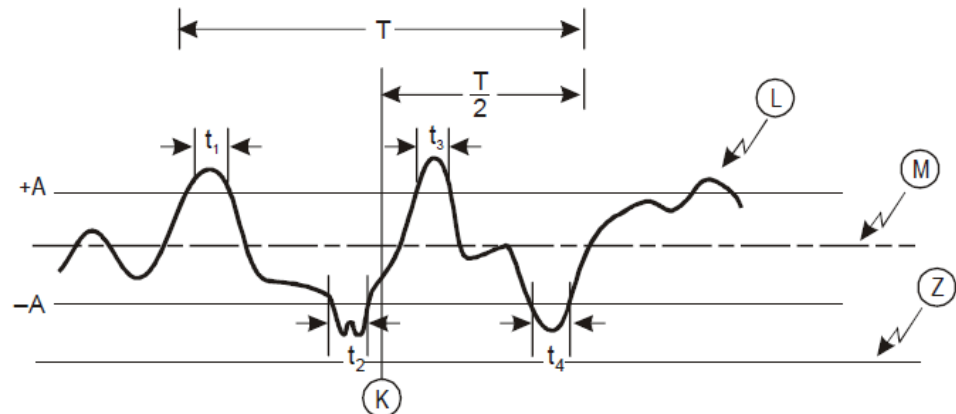


Figure C-2. Evaluation de l'amplitude des coudes d'alignement



(Z) = Référence zéro (zéro du système de mesure)

(L) = Exemple de courbe des coudes d'alignement, erreurs de théodolite position corrigées

(M) = Valeur moyenne des coudes d'alignement

T = Zone à évaluer (étendue ± 20 secondes)

A = Limite d'amplitude de coude d'après la Figure PA1-1 par rapport à (M) applicable à (K)

(K) = Point médian d'une période d'évaluation

$t_1, t_2, t_3, \dots$ = Durées pendant lesquelles les coudes dépassent les limites admissibles pour que l'installation soit acceptable dans cette zone :

$$100 \frac{[T - (t_1 + t_2 + t_3 \dots)]}{T} \geq 95 \%$$

2.1.5.3 L'analyse des coudes du radioalignement de descente ILS devrait être effectuée en utilisant comme référence le radioalignement de descente moyen et non le prolongement en ligne droite vers le bas. L'importance de la courbure est fonction de l'écart latéral du système d'antenne de l'installation au sol, de la distance à laquelle se trouve ce système d'antenne par rapport au seuil, de la hauteur du relief du sol, le long de la trajectoire d'approche finale et à l'emplacement du radiophare d'alignement de descente (voir § 2.4).

2.1.6 Filtre de mesures

2.1.6.1 Etant donné la complexité du spectre de fréquences que présentent les structures des coudes du faisceau de l'ILS, les valeurs mesurées de ces coudes sont fonction de la réponse en fréquence des récepteurs et enregistreurs de bord. On obtiendra les mesures des coudes de faisceaux en utilisant, pour les circuits de sortie DDM du récepteur et les appareils enregistreurs correspondants, une fréquence de coude du filtre passe-bas (radians par seconde) de $V/92,6$, où V est la vitesse en km/h de l'aéronef ou du véhicule au sol, selon le cas.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C- 8 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

2.1.7 Dispositifs de contrôle

2.1.7.1 L'expérience acquise en la matière montre que l'on peut obtenir facilement une stabilité de performances se situant à l'intérieur des limites définies au Chapitre 3, § 3.1.3.6, 3.1.3.7 et 3.1.5.6, c'est-à-dire bien en dedans des limites de contrôle.

2.1.7.2 Le choix des limites de contrôle est une question de jugement et fait appel à une connaissance suffisante des exigences de la sécurité pour la catégorie d'exploitation intéressée. Toutefois, les spécifications relatives à ces limites de contrôle n'indiquent pas l'importance des variations normales qui se produisent d'un jour à l'autre et résultent d'erreurs de réglage et de la dérive de l'équipement. Il y a lieu de faire les recherches nécessaires et de prendre des mesures correctives si, au cours de son utilisation quotidienne, l'équipement ILS dérive fréquemment au-delà des limites spécifiées au Chapitre 3, § 3.1.3.6, 3.1.3.7 et 3.1.5.6. Il convient, pour supprimer les causes de ces dérives :

- 1) de réduire considérablement la probabilité de fluctuation des paramètres critiques du signal aux environs des limites de contrôle spécifiées ;
- 2) d'assurer efficacement la continuité du service ILS.

2.1.7.3 Voici quelques directives générales pour faire en sorte que la conception, l'exploitation et l'entretien des dispositifs de contrôle répondent aux spécifications du Chapitre 3, § 3.1.3.11 et 3.1.5.7 :

- 1) Il convient de prendre un soin particulier pour que les dispositifs de contrôle répondent à toutes les variations de l'installation au sol qui agissent défavorablement sur le fonctionnement de l'installation de bord au cours d'une approche ILS.
- 2) Les dispositifs de contrôle ne devraient pas réagir aux conditions locales qui n'affectent pas les données de navigation enregistrées par les installations de bord.
- 3) Les dérives du dispositif de contrôle ne devraient pas diminuer ou augmenter de façon appréciable les limites de contrôle spécifiées.
- 4) Il y a lieu de prendre des précautions particulières dans la conception et l'utilisation du dispositif de contrôle pour que les éléments de navigation soient retirés ou que le rayonnement cesse en cas de panne du dispositif de contrôle proprement dit.
- 5) Le fonctionnement de certains détecteurs repose sur des appareils qui effectuent l'échantillonnage du signal au voisinage du système d'antenne de l'émetteur. L'expérience a montré que les dispositifs de contrôle de ce type exigent une attention particulière sur les points suivants :
 - a) Lorsqu'on utilise des systèmes d'antenne de grande envergure, il est rarement facile de placer les détecteurs du dispositif de contrôle dans une position telle que le rapport de phase observé loin du radioalignement existe au point de détection. Le dispositif de contrôle doit néanmoins détecter également les changements affectant l'antenne et ses circuits d'alimentation lorsque ces changements ont un effet important sur l'alignement à grande distance.
 - b) Les changements concernant le niveau effectif du sol, provoqués par les inondations, la végétation etc., peuvent influencer de manières différentes sur les dispositifs de contrôle des radioalignements de descente et dans l'espace sur ces radioalignements proprement dits, notamment lorsqu'on se fie à la surface du sol pour déterminer la trajectoire de descente désirée.
 - c) Il y a lieu de tenir compte d'autres causes qui risquent de perturber la détection par les dispositifs de contrôle du signal rayonné, comme par exemple les oiseaux.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C- 9 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

- d) Dans le cas d'un système dans lequel les signaux de contrôle sont utilisés dans un asservissement pour corriger les variations de l'équipement correspondant, il y a lieu de veiller très attentivement à ce que des influences étrangères et des modifications à l'intérieur du dispositif de contrôle proprement dit ne provoquent pas, sur l'alignement de piste ou de descente ILS des variations sortant des limites spécifiées sans que ce dispositif ne réagisse.
- 6) Un détecteur peut se présenter sous la forme d'un détecteur intégral dans lequel la contribution de chaque élément d'antenne dans l'émission du signal d'alignement de piste en champ lointain est mesurée au système d'antenne. L'expérience a montré que les détecteurs de ce type, conçus de façon appropriée, peuvent fournir une corrélation étroite entre l'indication du détecteur et le signal rayonné en champ lointain. Dans certains cas, les détecteurs de ce type peuvent remédier au problème mentionné ci-dessus à l'alinéa 5) a), b) et c).

2.1.7.4 On remarquera que la DDM mesurée en un point quelconque de l'espace est fonction de la sensibilité d'écart et de la position du radioalignement de piste ou de descente ILS. Il y a lieu de tenir compte de ce fait dans la conception et l'utilisation des dispositifs de contrôle.

2.1.8 Rayonnement par les radiophares d'alignement de piste ILS qui ne sont pas en utilisation opérationnelle

2.1.8.1 Des brouillages intenses des signaux d'un radiophare d'alignement ILS en service se sont produits à bord d'aéronefs effectuant des approches à basse altitude sur des pistes équipées d'installations de radioalignement desservant l'extrémité de la piste opposée à l'extrémité en service. Pour les aéronefs qui survolent un tel réseau d'antennes du radiophare d'alignement de piste, le brouillage est provoqué par la transmodulation provenant des signaux du radiophare d'alignement desservant l'extrémité de piste opposée. Dans le cas d'approches à basse altitude, un tel brouillage peut affecter gravement l'approche ou l'atterrissage et nuire à la sécurité. Les conditions dans lesquelles un rayonnement provenant d'un radiophare d'alignement qui n'est pas en utilisation opérationnelle peut être autorisé sont spécifiées au Chapitre 3, § 3.1.2.7 et § 3.1.2.7.1.

2.1.8.2 Aux emplacements où une installation ILS et une installation GBAS desservent des directions d'approche opposées d'une même piste, il y a risque de brouillage de la réception des signaux VDB du GBAS dans la région où les aéronefs survolent le radiophare d'alignement de piste. Les signaux du radiophare d'alignement qui ne sont pas conformes aux spécifications énoncées dans l'Appendice B, § 3.6.8.2.2.5 et 3.6.8.2.2.6, qui définissent les rapports entre le signal utile et le signal non désiré et la puissance maximale dans un canal adjacent que peut tolérer le récepteur VDB du GBAS, peuvent donner lieu à un nombre excessif de messages manqués et causer une perte de continuité du guidage GBAS. Le brouillage est susceptible d'être plus élevé lorsque le radiophare d'alignement est implanté à proximité du seuil de piste. Le Chapitre 3, § 3.1.2.8, précise les conditions dans lesquelles le rayonnement par des radiophares d'alignement qui ne sont pas en utilisation opérationnelle ne devrait pas être autorisé. Le Supplément D, § 7.2.3.3, contient des renseignements supplémentaires.

2.1.9 Perturbation des signaux de l'ILS par des multitrajets

Note 1.— Les présents éléments indicatifs prennent en compte l'incidence que les nouveaux avions très gros porteurs (NLA) peuvent avoir sur le dimensionnement de la zone critique et de la zone sensible ménagées autour d'un ILS. Ils font également le point sur les méthodes établies pour le dimensionnement de ces zones, ils évoquent les compromis opérationnels impliqués, et ils présentent des exemples indicatifs des dimensions résultantes. En pratique, toutefois, les dimensions à donner aux zones critique et sensible d'un aéroport devraient être déterminées par des études particulières.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C- 10 de 76 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

Note 2.— Les présents éléments indicatifs n'appellent pas à reconsidérer le dimensionnement de zones critiques et de zones sensibles établies dont il a été démontré qu'elles étaient convenables à un aérodrome donné, à moins d'une évolution notable de l'environnement opérationnel (p. ex., accueil de NLA ou nouvelles constructions sur l'aérodrome) ou d'une modification de l'installation ILS.

2.1.9.1 Effets de l'environnement sur l'ILS. La réflexion par de grands objets fixes ou mobiles, y compris les aéronefs, présents dans le volume que couvre l'ILS peut dégrader le signal rayonné en le bloquant ou en créant des multitrajets, avec risque de dépassement des tolérances définies au Chapitre 3, § 3.1. L'importance de la dégradation dépendra de l'emplacement, de la taille et de l'orientation des surfaces réfléchissantes, ainsi que des caractéristiques des antennes de l'ILS. L'établissement des zones critique et sensible (voir § 2.1.9.2) et de leurs procédures de gestion a pour objet d'empêcher une telle dégradation et de faire que les aéronefs utilisant l'ILS puissent se fier au signal rayonné en sachant qu'il répond aux prescriptions du Chapitre 3, § 3.1.

2.1.9.2 Zones critique et sensible des ILS. Les Etats définissent diversement les zones de protection des ILS. Ils gèrent différemment aussi les interdictions de circulation à l'intérieur. Une méthode consiste à désigner comme critique et sensible les zones qui répondent aux définitions suivantes :

- a) La zone critique ILS est une zone de dimensions définies qui entoure les antennes des radiophares d'alignement de piste et d'alignement de descente et dans laquelle l'accès des véhicules et notamment des aéronefs est interdit durant toutes les opérations ILS. La zone critique est protégée parce que la présence de véhicules et/ou d'aéronefs à l'intérieur de ses limites perturberait de façon inacceptable le signal électromagnétique ILS.
- b) La zone sensible ILS est une zone dans laquelle le stationnement et/ou le mouvement des véhicules, et notamment des aéronefs, est contrôlé de façon à écarter la possibilité de perturbations inacceptables du signal ILS durant les opérations ILS. La zone sensible est protégée pour éviter les perturbations causées par des objets mobiles de grandes dimensions qui se trouvent à l'extérieur de la zone critique mais normalement encore à l'intérieur de l'enceinte aéroportuaire.

Note .— Dans certains Etats, la zone critique englobe la zone appelée sensible dans ce texte. Lorsque la zone critique déborde sur des aires opérationnelles, des procédures de gestion opérationnelle particulières sont nécessaires pour assurer la protection des aéronefs qui se guident sur l'ILS pour faire leur approche finale.

2.1.9.3 Logique technique et opérationnelle ayant trait aux zones critique et sensible. Idéalement, la zone critique est active durant toutes les opérations ILS et procure une protection au moins jusqu'à l'altitude de décision de catégorie I. Une perturbation survenant dans cette zone touchera normalement tous les aéronefs qui utilisent à ce moment le signal ILS (à tous les stades de l'approche). Normalement, la zone critique sera préservée contre les intrusions par un marquage de délimitation, ou par des mesures de réglementation si elle chevauche des aires opérationnelles. Du point de vue opérationnel, la zone sensible devrait idéalement protéger les opérations aériennes au moins à partir de la hauteur de décision de catégorie I jusqu'au toucher de la piste, et elle ne devrait être activée qu'en conditions de faible visibilité (en catégories II et III). Une perturbation en zone sensible sera normalement brève et de faible étendue dans l'espace, et un aéronef seulement en sera affecté. Toutefois, cette situation idéale sera souvent inaccessible, et des mesures techniques et opérationnelles palliatives seront alors nécessaires.

Note.— L'EUR DOC 013 de l'OACI intitulé European Guidance Material on All Weather Operations at Aerodromes fournit des éléments indicatifs sur les procédures opérationnelles de protection des zones critique et sensible.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C - 11 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

2.1.9.4 Dimensionnement des zones critique et sensible. Les dimensions des zones critique et sensible se calculent normalement au stade de la planification, avant installation de l'ILS, par simulation sur ordinateur. Le processus est le même lorsque des modifications interviennent dans l'installation ou dans son voisinage. La simulation sur ordinateur nécessite d'affecter la protection de chacun des segments de l'approche à l'une ou l'autre zone. Il sera judicieux de vérifier qu'ensemble les zones critique et sensible protègent intégralement l'approche, ce qui n'est pas toujours possible. Il arrive aussi que la logique décrite au § 2.1.9.3 conduise à des dimensions prohibitives des zones critique et sensible. Certains Etats ont trouvé un compromis raisonnable dans une logique autre qui fait protéger par la zone critique le segment allant de la limite de couverture jusqu'à 2 NM du seuil de piste, et par la zone sensible, le dernier segment de 2 NM allant jusqu'à la piste. La zone sensible sera dans ce cas pour les opérations de catégorie I, ce qui pourra nécessiter une réglementation opérationnelle. Cette nécessité dépendra de l'environnement opérationnel (entre autres de l'intervalle de succession des décollages et des approches à l'atterrissage). Il n'y aura pas forcément de lien direct entre la gestion opérationnelle des zones critique et sensible et le découpage de l'approche ayant servi à déterminer ces zones dans les simulations. C'est à l'État de définir les zones de la manière qui convient. Si l'État adopte d'autres critères de tolérabilité d'une perturbation ou qu'il découpe l'approche différemment, il devra valider ses choix par une analyse de sécurité prenant en compte tous les facteurs en présence, notamment la configuration de l'aérodrome, la densité du trafic et les problèmes opérationnels ou restrictions de capacité pouvant être engendrés.

2.1.9.5 Facteurs de dimensionnement des zones critique et sensible. Les antennes des radiophares d'alignement de piste et d'alignement de descente à diagramme de rayonnement optimisé, notamment lorsqu'elles sont couplées à des émetteurs à deux fréquences, peuvent très nettement réduire le risque de perturbation du signal et les dimensions à donner aux zones critique et sensible. Le dimensionnement des zones dépend aussi d'autres facteurs qui sont la catégorie des approches et atterrissages à radioguider, l'importance des perturbations statiques, la position, la taille et l'orientation des aéronefs et véhicules (en particulier celles de leurs surfaces verticales), la disposition des pistes et voies de circulation, et l'emplacement des antennes. Il importera particulièrement de savoir quelle sera la plus grande hauteur de dérive des avions susceptibles de se présenter, ainsi que toutes les orientations que les dérives pourront prendre en un point donné, outre les orientations parallèle et perpendiculaire à la piste. Bien que l'évaluation des zones critique et sensible se fasse en deux dimensions (dans le plan horizontal), la protection devrait en réalité être étendue à des volumes, vu que les aéronefs (avions et hélicoptères) qui décollent et qui manœuvrent peuvent eux aussi perturber les signaux de l'ILS. Le profil vertical des volumes de protection dépend du diagramme vertical de rayonnement des antennes émettrices.

2.1.9.6 Part des multitrajets dans le bilan d'erreur. Il est commode de considérer les perturbations dues aux objets mobiles tels que les aéronefs et autres véhicules séparément des perturbations statiques dues aux objets fixes tels que les constructions et le terrain. Du moment que la part attribuable aux multitrajets statiques est connue, la part restante peut être attribuée aux perturbations dynamiques. Si les mesures montrent que les multitrajets statiques sont en réalité assez différents de ce que laissaient supposer les simulations, la part leur revenant pourra devoir être modifiée. Dans la majorité des cas, la somme quadratique des perturbations dues aux objets fixes et mobiles donne de la perturbation totale une représentation plus valide statistiquement qu'une somme algébrique. À titre d'exemple, une limite de plus ou moins 5µA fixée pour la structure de l'alignement de piste sera respectée avec une perturbation de plus ou moins 3µA due aux objets statiques, et une part de plus ou moins 4µA revenant aux objets dynamiques :

$$\sqrt{(3\mu A)^2 + (4\mu A)^2} = 5 \mu A$$

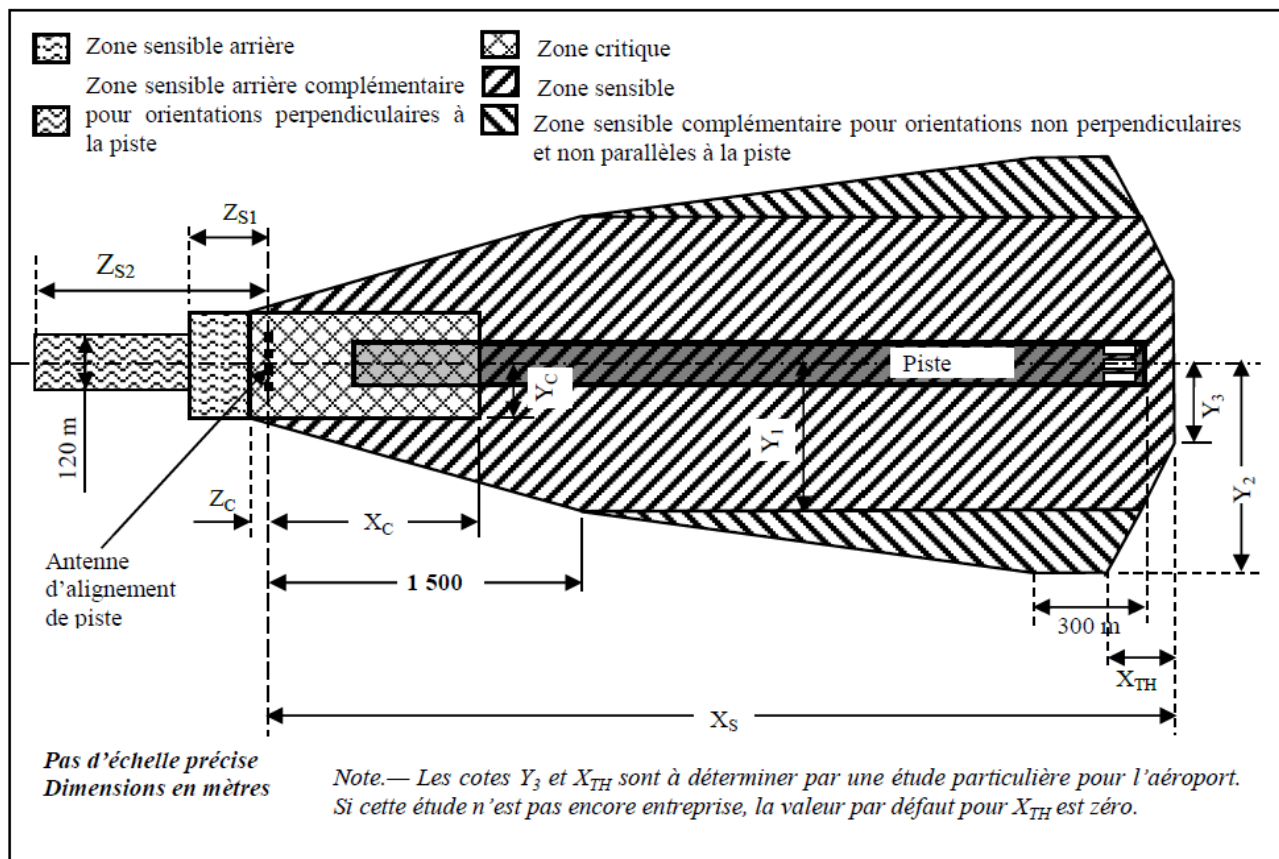


Figure C-3. Exemple de dimensionnement de la zone sensible et de la zone critique d'un radiophare d'alignement de piste (dimensions chiffrées dans le Tableau C-1 qui suit)

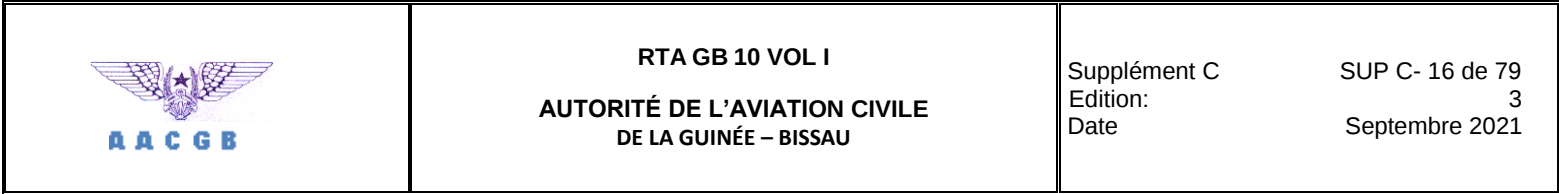


RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément C Page SUP C - 15 de 79
Edition 3
Date Septembre 2021

Tableau C-1. Dimensions types de la zone sensible et de la zone critique d'un radiophare d'alignement de piste

<i>Hauteur aéronefs/véhicules</i>	Véhicules terrestres $H \leq 6$ m (voir Note 1)			Aéronefs moyens porteurs $6 \text{ m} < H \leq 14$ m			Aéronefs gros porteurs $14 \text{ m} < H \leq 20$ m		Aéronefs très gros porteurs $20 \text{ m} < H \leq 25$ m	
<i>Ouverture de l'antenne</i> (voir Note 3)	Faible	Moyenne	Grande	Faible	Moyenne	Grande	Moyenne	Grande	Moyenne	Grande
<i>Zone critique CAT I</i> X_c	180 m	65 m	45 m	360 m	200 m	150 m	500 m	410 m	660 m	580 m
Z_c	10 m	10 m	10 m	35 m	35 m	35 m	50 m	50 m	60 m	60 m
(voir Note 10) Y_c	50 m	15 m	20 m	110 m	25 m	25 m	50 m	30 m	55 m	40 m
<i>Zone sensible CAT I</i> X_s	200 m	Pas de zone sensible		500 m	Pas de zone sensible		Pas de zone sensible		1300 m	1100 m
Y_1	40 m			90 m					90 m	50 m
Y_2	40 m			90 m					90 m	50 m
Z_{s1}	15 m			35 m					60 m	60 m
(voir Note 7) Z_{s2}	15 m			35 m					60 m	60 m



	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Edition: 3 Date: Septembre 2021
---	---	---

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Edition: 3 Date: Septembre 2021
---	---	---

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Edition: 3 Date: Septembre 2021
---	---	---

<i>Hauteur aéronefs/véhicules</i>	Véhicules terrestres H ≤ 6 m (voir Note 1)		Aéronefs moyens porteurs 6 m < H ≤ 14 m		Aéronefs gros porteurs 14 m < H ≤ 20 m		Aéronefs très gros porteurs 20 m < H ≤ 25 m	
<i>Ouverture de l'antenne</i> (voir Note 3)	Moyenne	Grande	Moyenne	Grande	Moyenne	Grande	Moyenne	Grande
<i>Zone critique CAT II X_C</i>	75 m	55 m	200 m	200 m	500 m	475 m	750 m	675 m
Z _C	10 m	10 m	35 m	35 m	50 m	50 m	60 m	60 m
(voir Note 10) Y _C	15 m	20 m	25 m	25 m	50 m	30 m	70 m	50 m
<i>Zone sensible CAT II X_S</i>	75 m	Pas de zone sensible	500 m	Pas de zone sensible	2100 m	1400 m	Distance du localiser au seuil	Distance du localiser au seuil
Y ₁	15 m		50 m		125 m x K	60 m x K	180 m x K	100 m x K
Y ₂	15 m		50 m		125 m x K	60 m x K	180 m x K	125 m x K
Z _{S1}	15 m	15 m	35 m	35 m	60 m	60 m	70 m	70 m
(voir Note 7) Z _{S2}	15 m	15 m	45 m	45 m	160 m	160 m	250 m	250 m

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Edition: Date	SUP C- 17 de 79 3 Septembre 2021
---	--	---	---

Notes :

1. *Pour les véhicules de moins de 2,5 m de hauteur, ZC = 3 m, en supposant un rapport avant/arrière de l'antenne émettrice de 23 dB, tant pour le signal d'alignement de piste que pour le signal de marge.*
2. *Systèmes à moniteurs en champ proche : l'entrée de véhicules doit être interdite entre les moniteurs et les antennes émettrices.*
3. *Faible ouverture : 11 éléments ou moins. Ouverture moyenne : 12 à 15 éléments. Grande ouverture : 16 éléments ou plus. Les simulations ont été effectuées avec les systèmes communément installés comptant 12 éléments s'ils sont à moyenne ouverture et 20 éléments s'ils sont à grande ouverture. Les pistes dotées d'un radiophare d'alignement de piste à faible ouverture sont supposées non accessibles aux opérations de catégories II et III et aux avions de la taille du 747.*
4. *Si les antennes du radiophare d'alignement de piste sont de très faible hauteur, une zone critique complémentaire sera nécessaire en raison de l'atténuation accentuée du signal direct aux faibles angles verticaux.*
5. *Pour un aéroport donné, une étude prenant en compte les orientations réalistes, les multitrajets statiques, la topographie et le type des antennes ILS qui le caractérisent pourra conduire à un dimensionnement différent de la zone critique.*
6.
$$K = \sqrt{\frac{\text{distance radiophare-seuil}}{3300 \text{ m}}}$$
7. *La partie arrière de la zone sensible pourra être dimensionnée différemment au vu des résultats d'une étude considérant les caractéristiques du rayonnement relevées sur le terrain. L'hypothèse considérée est celle d'un réseau d'antennes directives présentant un rapport avant/arrière de 23 dB, tant pour le signal d'alignement de piste que pour le signal de marge.*
8. *Un avion tout seul en circulation au sol ou en attente parallèlement à la piste n'engendre pas de signaux hors tolérances.*
9. *Les limites de la zone critique ou des zones sensibles arrière s'appliquent à toute la longueur (fuselage et queue comprise) de l'aéronef perturbateur. Les limites de la zone sensible s'appliquent uniquement à la queue de l'aéronef perturbateur.*
10. *Depuis les antennes d'alignement de piste jusqu'à l'extrémité de la piste, la demi-largeur de la zone critique (Yc) devrait mesurer des deux côtés au moins 10 m de plus que la dimension réelle du réseau d'antennes.*

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C SUP C- 18 de 79 Edition: 3 Date Septembre 2021
---	---	---

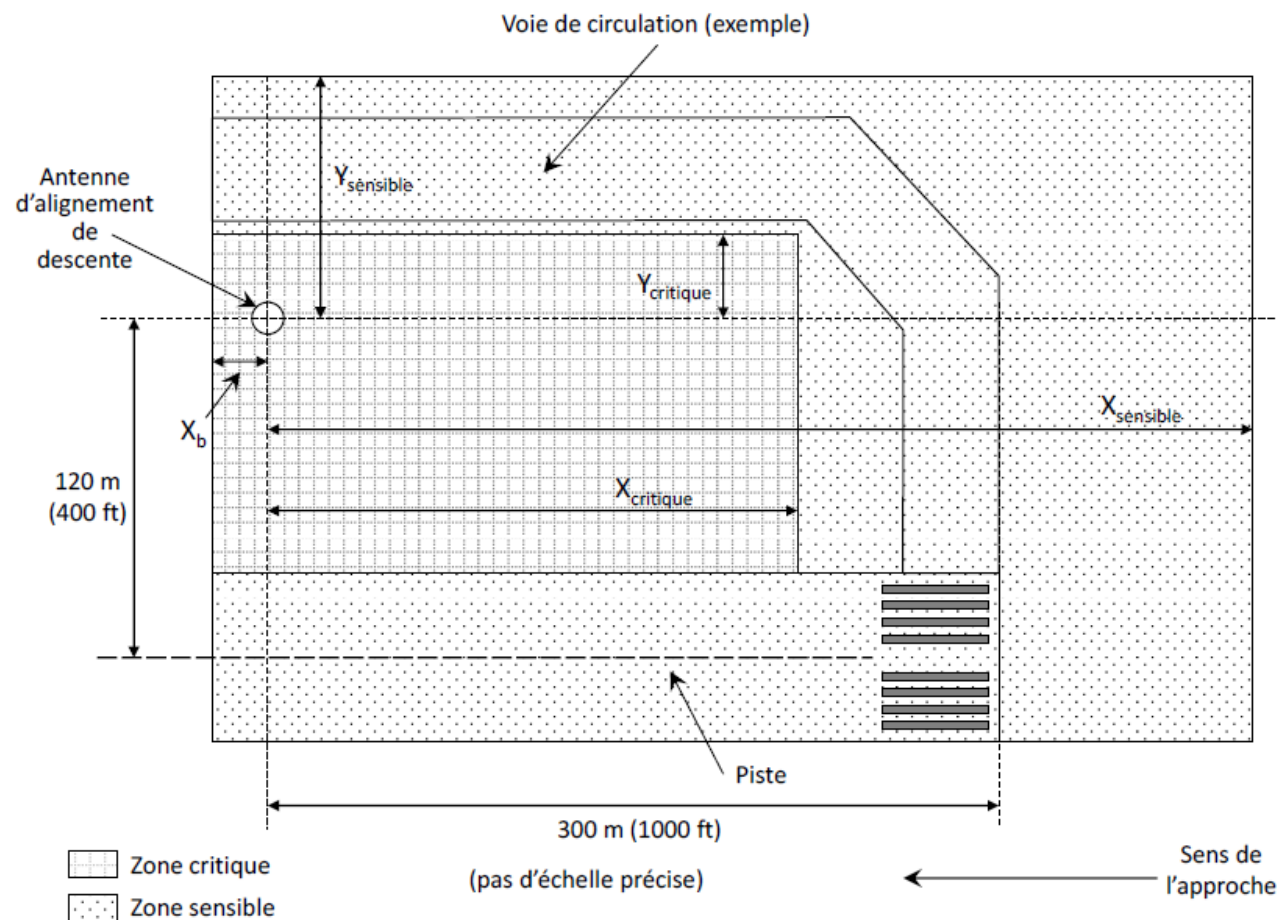


Figure C-4. Exemple de dimensionnement de la zone sensible et de la zone critique d'un radiophare d'alignement de descente (dimensions chiffrées dans le Tableau C-2A qui suit)

Tableau C-2A. Exemple de dimensionnement de la zone sensible et de la zone critique d'un radiophare d'alignement de descente pour les orientations parallèle et perpendiculaire

<i>Hauteur aéronefs/véhicules</i>	Véhicules terrestres H ≤ 6 m		Aéronefs moyens porteurs 6 m < H ≤ 14 m		Aéronefs gros porteurs 14 m < H ≤ 20 m		Aéronefs très gros porteurs 20 m < H ≤ 25 m	
<i>Type de radiophare d'alignement de descente</i>	Réseau M	Réf. nulle	Réseau M	Réf. nulle	Réseau M	Réf. nulle	Réseau M	Réf. nulle
Zone critique CAT I								
X	299 m	191 m	329 m	829 m	467 m	1117 m	610 m	1360 m
Y	29 m	29 m	20 m	20 m	22 m	22 m	15 m	15m
Zone sensible CAT I								
X	299 m	399 m	279 m	529 m	417 m	717 m	510 m	760 m
Y	29 m	15 m	20 m	20 m	22 m	22 m	15 m	15 m
Zone critique CAT II								
X	299 m	449 m	329 m	829 m	567 m	1267 m	660 m	1410 m
Y	29 m	29 m	20 m	20 m	22 m	22 m	15 m	15 m
Zone sensible CAT II								
X	299 m	449 m	429 m	629 m	517 m	767 m	560 m	1010 m
Y	29 m	29 m	20 m	20 m	22 m	22 m	15 m	15 m

Tableau C-2B. Exemple de dimensionnement de la zone sensible et de la zone critique d'un radiophare d'alignement de descente pour les orientations autres

<i>Hauteur aéronefs/véhicules</i>	Véhicules terrestres H ≤ 6 m		Aéronefs moyens porteurs 6 m < H ≤ 14 m		Aéronefs gros porteurs 14 m < H ≤ 20 m		Aéronefs très gros porteurs 20 m < H ≤ 25 m	
<i>Type de radiophare d'alignement de descente</i>	Réseau M	Réf. nulle	Réseau M	Réf. nulle	Réseau M	Réf. nulle	Réseau M	Réf. nulle
Zone critique CAT I								
X	298 m	191 m	297 m	829 m	444 m	1167 m	591 m	1360 m
Y	24 m	15 m	39 m	39 m	35 m	55 m	34 m	55m
Zone sensible CAT I								
X	298 m	394 m	297 m	537 m	444 m	717 m	541 m	710 m
Y	24 m	24 m	39 m	39 m	25 m	18 m	24 m	24 m
Zone critique CAT II								
X	298 m	443 m	347 m	829 m	544 m	1267 m	672 m	1410 m
Y	24 m	25 m	39 m	39 m	35 m	55 m	34 m	55 m
Zone sensible CAT II								
X	298 m	445 m	297 m	829 m	528 m	817 m	610 m	1010 m
Y	24 m	24 m	39 m	39 m	25 m	25 m	24 m	24 m

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Edition: Date	SUP C- 21 de 79 3 Septembre 2021
---	--	---	---

Notes :

1. $X_b = 50$ m et vaut à la fois pour la zone critique et la zone sensible dans le cas des aéronefs très gros porteurs. Pour les autres aéronefs, $X_b = 0$ m.
2. La catégorie des véhicules terrestres englobe les aéronefs de petite taille. Dans les simulations, la représentation de ces aéronefs et des gros véhicules terrestres est un parallélépipède rectangle de 4 m de haut x 12 m de long x 3 m de large. En fonction des conditions locales, il est possible que les dimensions de la zone critique de catégorie I en particulier puissent être réduites de façon à autoriser les avions au sol et les véhicules à passer directement devant l'antenne d'alignement de descente.
3. Des tableaux distincts, C-2A pour les orientations parallèle et perpendiculaire, C-2B pour les autres orientations, ont été établis afin de ne pas pénaliser les circulations sur les voies parallèles à la piste. Pour dériver les dimensions les plus défavorables des zones, on utilisera le plus élevé des chiffres donnés dans les deux tableaux. Les valeurs du Tableau C-2B (orientations autres) qui dépassent les valeurs correspondantes dans le Tableau C-2A (orientations parallèle et perpendiculaire) sont en caractères gras. L'orientation perpendiculaire considérée dans le Tableau C-2A est seulement celle où le nez de l'aéronef pointe vers la piste. L'orientation perpendiculaire où c'est la queue de l'aéronef qui pointe vers la piste relève du Tableau C-2B. Pour ce qui est du virage que font les aéronefs pour se mettre dans l'axe de la piste, le Tableau C-2B considère les angles de 15, 30, 45, 60 et 75 degrés. Les orientations responsables des plus grandes zones d'interdiction (autrement dit les orientations des aéronefs les plus défavorables parmi celles qui font sortir les signaux des limites de tolérance) ont été dérivées de l'étude du cas d'un A380 avec un réseau d'antennes M. Vu le nombre prohibitif de simulations que demanderait la couverture de toutes les orientations possibles pour toutes les catégories de véhicules sur une grande superficie, l'incidence des orientations les plus défavorables sur les dimensions des zones critique et sensible pourra devoir être vérifiée en fonction de la disposition particulière des voies de circulation.
4. La référence adoptée dans les simulations est le pylône de l'antenne d'alignement de descente, considéré implanté à une distance perpendiculaire type de 120 m de l'axe de la piste et à une distance parallèle nominale de 300 m du seuil. Des déports différents de l'antenne par rapport à la piste nécessiteront de décaler en conséquence les zones critique et sensible.
5. Le bord de piste le plus proche de l'antenne d'alignement de descente définit la limite intérieure de la zone critique. Le bord éloigné définit la limite intérieure de la zone sensible. Lorsque l'antenne utilisée est du type à référence nulle, cette limite de la zone sensible est à repousser de 50 m du côté opposé de la piste (à partir de l'axe médian de celle-ci) pour les aéronefs gros et très gros porteurs.
6. Les choix effectués dans les simulations (position du point de transition) peuvent faire que la zone critique soit plus grande que la zone sensible et que leurs procédures de gestion soient touchées.
7. Dans la logique opérationnelle décrite en 2.1.9.4 (pas d'obligation de protéger l'alignement de descente de catégorie I au-dessous de la hauteur de décision) et en observation du fait que, dans les Tableaux C-1, C-2A et C-2B, la zone critique de catégorie I est normalement de même étendue ou plus grande que la zone sensible, une protection de la zone sensible de catégorie 1 peut ne pas être nécessaire.
8. Les limites définies pour les zones critique et sensible s'appliquent à l'ensemble de l'aéronef (fuselage et voilure).

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP C - 22 de 79 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

2.1.10 Réduction des coudes et des zones du radiophare d'alignement de piste ayant une différence de taux de modulation (DDM) insuffisante

2.1.10.1 Introduction. En raison d'effets dus à la topographie, il n'est pas toujours possible d'obtenir, au moyen de simples installations ILS normalisées, des alignements de piste suffisamment exempts de coudes ou d'autres irrégularités gênantes. Dans ces cas, il est de loin préférable d'utiliser deux porteuses radioélectriques pour obtenir la couverture standard et les caractéristiques de signal requises. Le § 2.7 donne d'autres éléments indicatifs sur la couverture assurée au moyen de deux porteuses. Si ce moyen ne permet toujours pas d'assurer la couverture standard prescrite, il est possible de réduire le rayonnement dans la direction des objets et d'accepter une augmentation des limites inférieures de couverture verticale comme l'autorise le Chapitre 3, § 3.1.3.3.1.

2.1.10.2 Réduction de la couverture standard du radiophare d'alignement de piste. Lorsque la couverture est réduite conformément à l'option définie au Chapitre 3, § 3.1.3.3.1, il faut veiller à ce que le volume de couverture réduit respecte les altitudes minimales publiées dans la procédure d'approche aux instruments. En outre, les opérations normales de guidage ne devraient pas être interrompues et aucune autorisation d'interception ne devrait être donnée jusqu'à ce que l'aéronef soit dans la zone de couverture publiée. C'est ce qui est parfois appelé le volume de service opérationnel.

2.1.10.2.1 Considérations opérationnelles — gestion de la circulation aérienne. Les procédures d'approche aux instruments doivent être conçues de manière à tenir compte de toute réduction de la couverture du radiophare d'alignement de piste autorisée par la spécification du Chapitre 3, § 3.1.3.3.1, ce qui peut se faire en veillant à ce que la procédure reste dans la zone de couverture du radiophare d'alignement de piste ou en fournissant un autre moyen de navigation. Une bonne partie (au moins 3,7 km [2 NM]) du segment initial doit donc se trouver à l'intérieur de la zone de couverture du radiophare d'alignement de piste. La couverture du radiophare d'alignement de piste doit être disponible suffisamment avant le début de la zone où les contrôleurs donnent habituellement l'autorisation d'approche ou d'interception pour permettre aux pilotes de vérifier l'identification (IDENT) transmise en code morse.

2.1.10.2.2 Considérations opérationnelles — pilote/aéronef. Dans le cas des aéronefs équipés de commandes automatiques de vol (AFCS), la couverture du radiophare d'alignement de piste doit être disponible avant le moment où est activé le mode interception AFCS (vol manuel ou automatique) et suffisamment avant le début de la zone où les contrôleurs donnent habituellement l'autorisation d'approche ou d'interception pour permettre la vérification du signal IDENT. Qu'ils utilisent le mode manuel ou l'AFCS, les pilotes vérifient normalement le signal IDENT de l'installation ILS et attendent de recevoir l'autorisation d'approche ou d'interception avant d'armer le mode de mise en virage pour intercepter et capturer le radiophare d'alignement de piste. Le mieux serait que des aides supplémentaires (si elles sont comprises dans la procédure d'approche) permettent au pilote de déterminer la relation entre la position de l'aéronef et l'alignement de piste avant.

2.2 Equipement de réception ILS de bord

2.2.1 Normes de performances opérationnelles minimales

2.2.1.1 Afin d'atteindre les objectifs opérationnels requis, il est nécessaire que les récepteurs de bord respectent les normes de performance définies.

Note.— Les normes de performances opérationnelles minimales applicables aux récepteurs ILS figurent dans les documents DO-195 (1986) de la RTCA et ED-46B (Amendements n^{os} 1 et 2 compris) de l'Eurocae pour le radiophare d'alignement de piste, dans les documents DO-143 (1970) de la RTCA et 1/WG 7/70 de l'Eurocae pour la radioborne, et dans les documents DO-192 (1986) de la RTCA et ED-47B (Amendement n^o 1 compris) de l'Eurocae pour les récepteurs d'alignement de descente.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Edition: Date	SUP C- 25 de 79 3 Septembre 2021
---	---	---	---

$$D = \frac{H + Y}{\text{tg}(\theta) + \text{tg}(\alpha)}$$

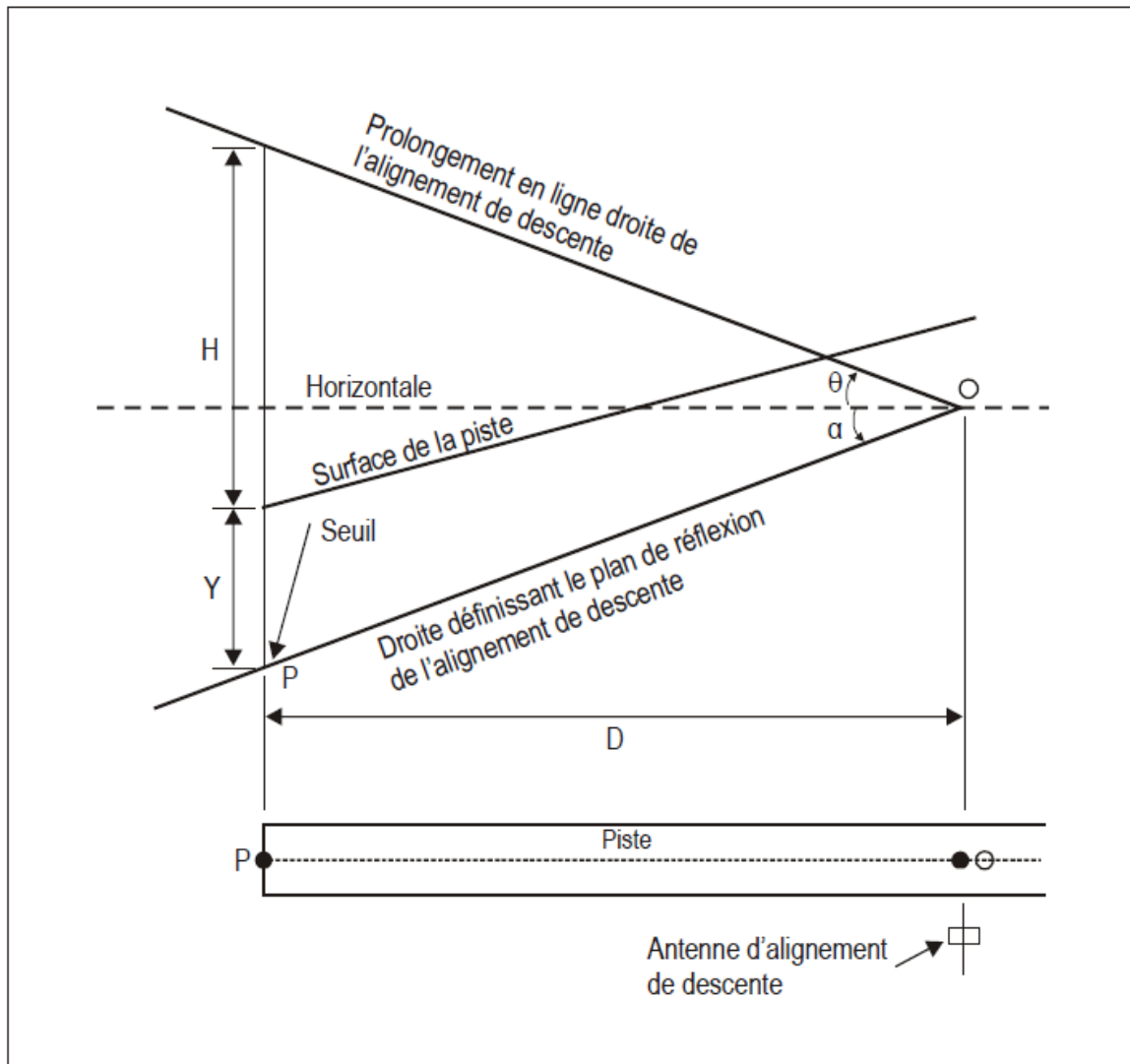


Figure C-5. Implantation du radiophare d'alignement de descente dans le cas d'une piste en pente

- où :
- D = distance horizontale OP (équivalant à la distance longitudinale entre l'antenne d'alignement de descente et le seuil de la piste) ;
 - H = hauteur nominale du point de repère ILS au-dessus du seuil de la piste ;
 - Y = hauteur verticale du seuil de la piste au-dessus de P ;
 - θ = angle nominal de l'alignement de descente ;
 - α = pente longitudinale négative du plan de réflexion de l'alignement de descente.

Note.— Dans la formule ci-dessus, il faut donner à α une valeur positive dans le cas d'une pente négative de l'antenne vers le seuil. Y est positif si le seuil est au-dessus de la ligne d'intersection du plan de réflexion.

2.4.5 Les éléments indicatifs qui précèdent sont fondés sur une approximation de la surface réfléchissante par un plan convenablement orienté. Il faudra peut-être tenir plus rigoureusement compte

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Edition: Date	SUP C- 28 de 79 3 Septembre 2021
---	---	---	---

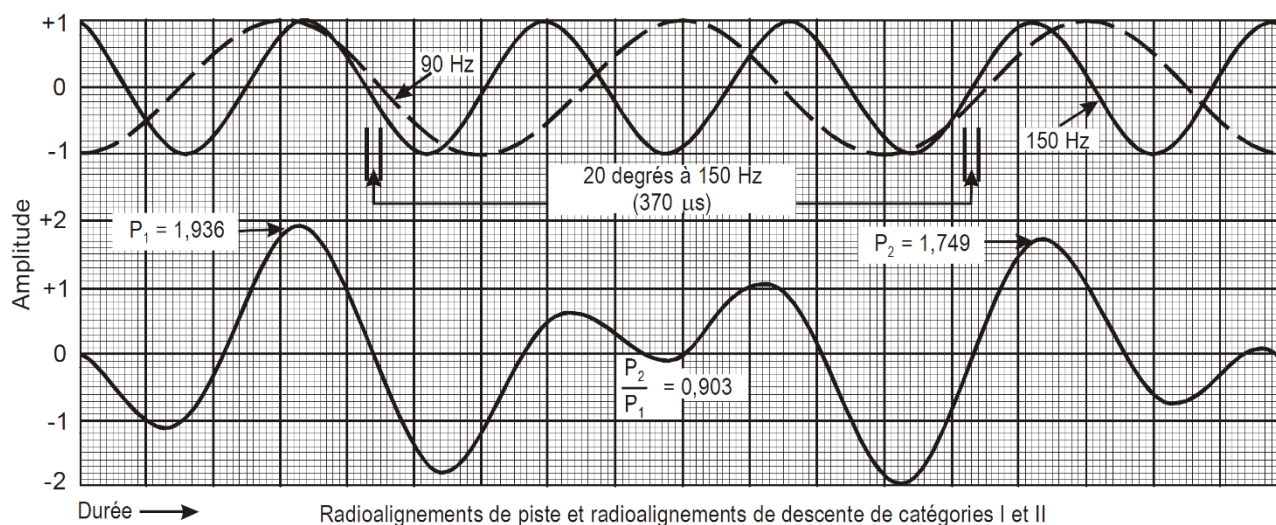
de garantir qu'une alarme de contrôle existe pour toutes les conditions possibles de dégradation des signaux d'antenne et d'émission, qui réduisent la marge jusqu'à une DDM inférieure ou égale à 0,175 dans les limites de la couverture spécifiée au-dessous du secteur d'alignement de descente.

(...)

2.5 Schémas

(Figures C-6 à C-12 illustrant quelques-unes des spécifications du Chapitre 3)

Figure C-6. Illustration du rapport de phase des fréquences de modulation de 90 Hz et 150 Hz



Les graphiques ci-dessus donnent un exemple de méthode qui peut être utilisée pour mesurer le rapport de phase entre les fréquences 90 Hz et 150 Hz. La partie supérieure de chaque graphique montre les formes d'onde individuelles et leur rapport à la limite des différences de phase autorisées par les dispositions du Chapitre 3, 3.1.3.5.3.3 et 3.1.5.5.3. La partie inférieure des mêmes graphiques montre les formes d'onde combinées telles qu'elles apparaîtraient sur un oscilloscope. En prenant le rapport de P à P qui donne une valeur égale ou inférieure à l'unité, il est possible de déterminer si le rapport de phase se situe à l'intérieur des limites de tolérance. Pour les installations ILS de catégories de performances I et II, ce rapport devrait être supérieur à 0,903.

Figure C-6. Illustration du rapport de phase des fréquences de modulation de 90 Hz et 150 Hz

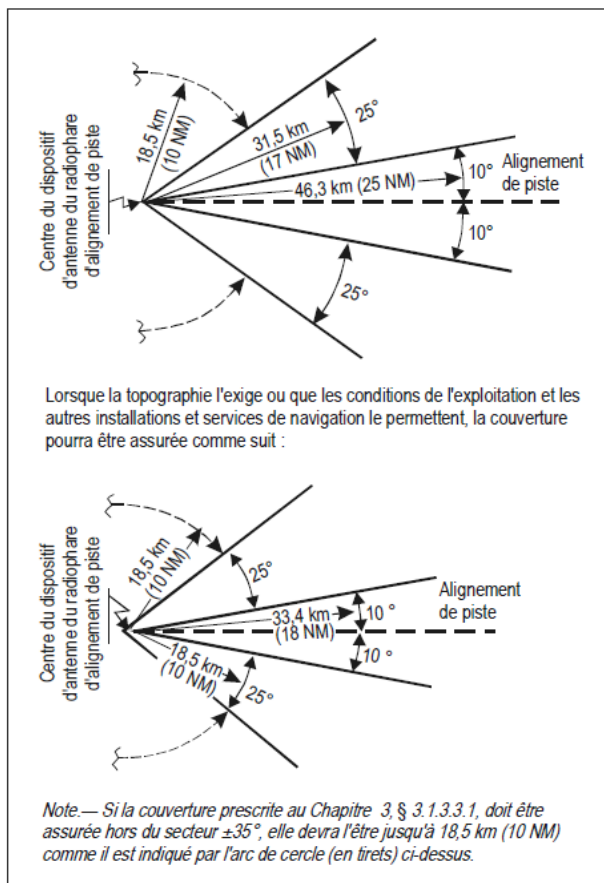


Figure C-7A. Couverture en azimut du radiophare d'alignement de piste

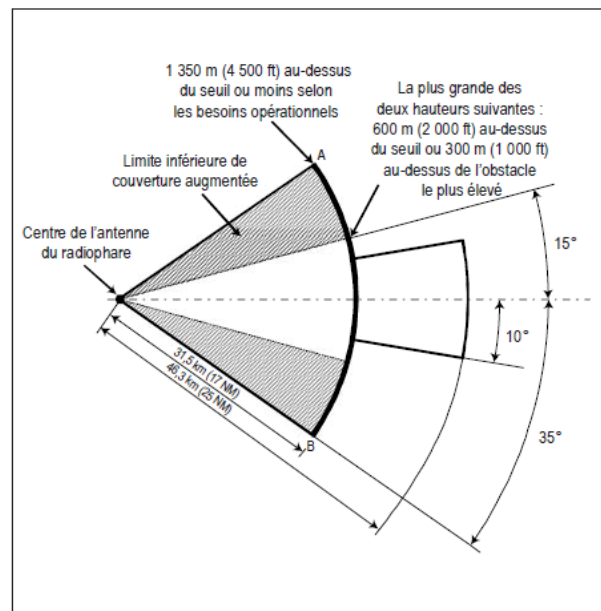


Figure C-7B. Couverture en azimut réduite du radiophare d'alignement de piste

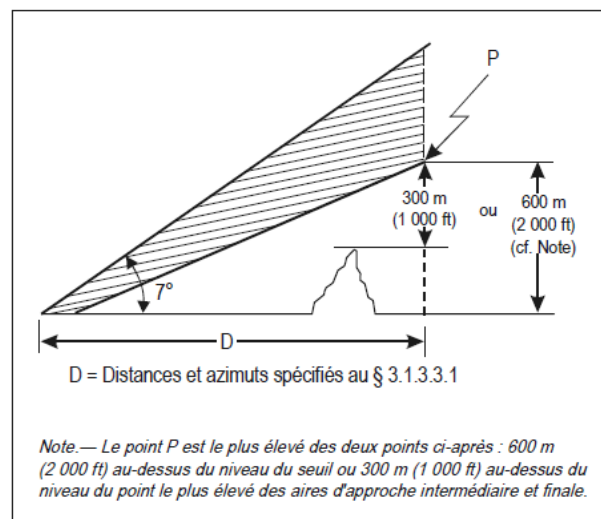
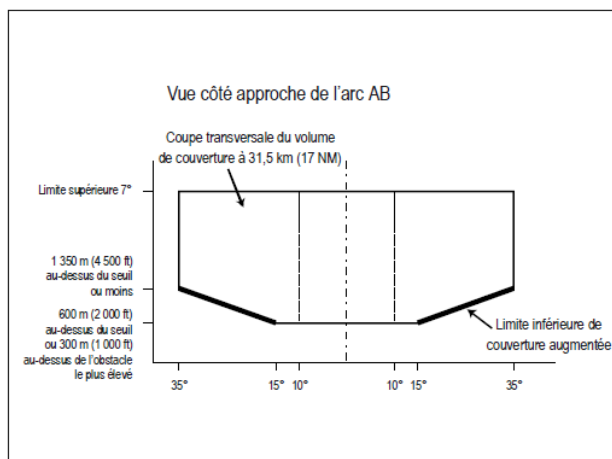


Figure C-8A. Couverture en site du radiophare d'alignement de piste



**Figure C-8B. Couverture en site réduite
du radiophare d'alignement de piste**

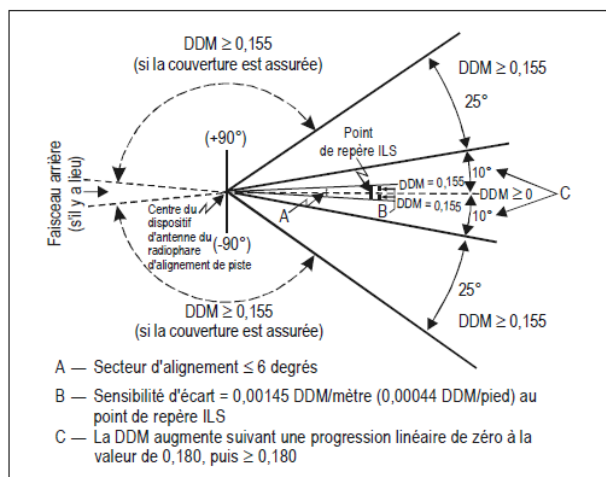
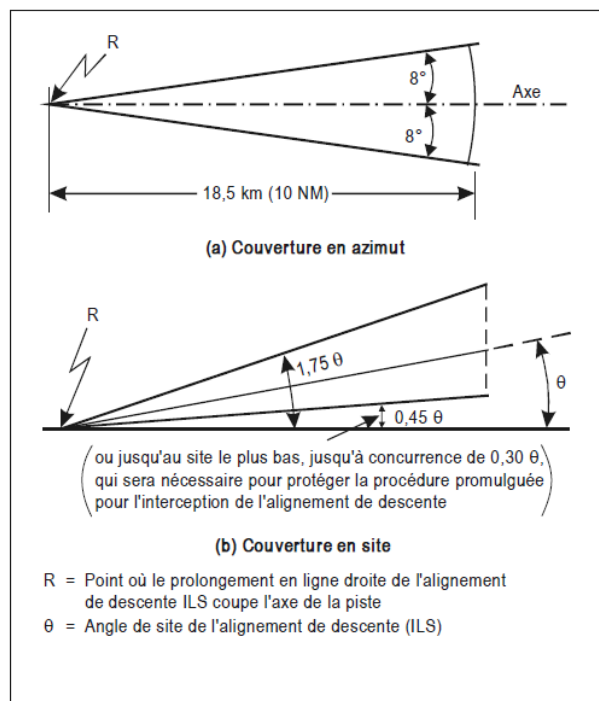


Figure C-9. Différence de modulation (DDM) et sensibilité d'écart



**Figure C-10. Couverture du radiophare
d'alignement de descente**

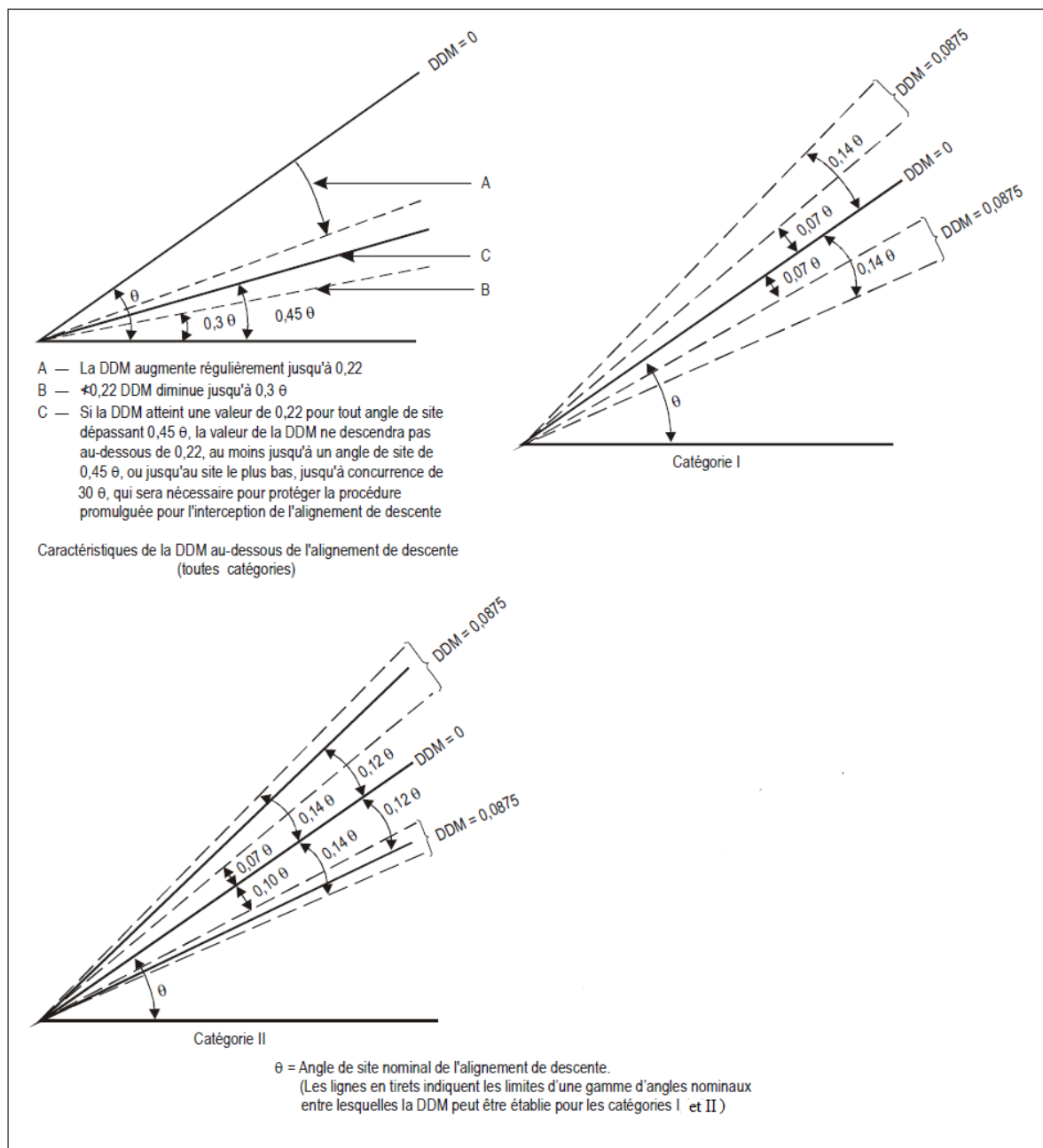


Figure C-11. Alignement de descente — Différence de modulation (DDM)

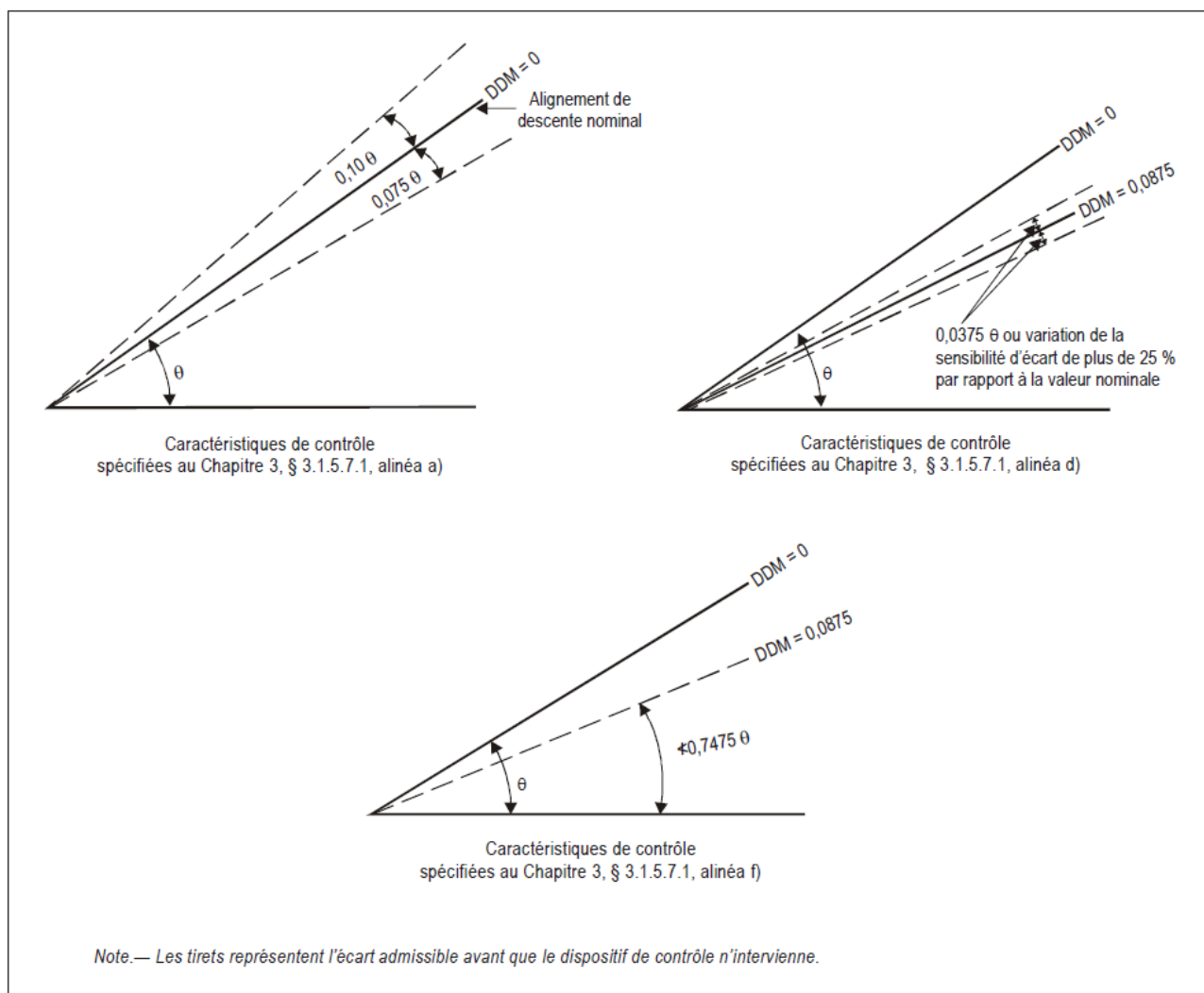


Figure C-12. Caractéristiques du contrôle de l'alignement de descente

2.6 Déploiement des fréquences ILS

2.6.1 En utilisant les valeurs données dans le Tableau C-3 ci-après, il faut noter que ces valeurs visent à assurer une protection contre les brouillages jusqu'à un point situé à la hauteur de protection et à la limite de la portée utile de l'ILS dans la direction du faisceau avant. Si les conditions d'exploitation exigent l'emploi du faisceau arrière, les critères s'appliqueront également jusqu'à un point analogue dans la direction du faisceau arrière. Dans le plan des fréquences, il faudra donc tenir compte de l'azimut de l'alignement de piste. Il convient de souligner qu'il est indispensable d'appliquer les critères à chacun des radiophares d'alignement de piste ; en effet, si l'on considère deux radiophares, le fait que le premier ne brouille pas le second ne garantit pas que le second ne brouille pas le premier.

2.6.2 Les valeurs données dans le Tableau C-3 sont fondées sur l'hypothèse que les récepteurs embarqués se trouvent dans un environnement où ils peuvent fonctionner correctement.

Tableau C-3. Distances de séparation requises

	Espacement entre fréquences	Séparation géographique minimale entre la deuxième installation et le point de protection de la première installation (km [NM])		
		Liste A	Liste B	Liste C
Radioalignement de piste	Canal commun	148 (80)	148 (80)	148 (80)
	100 kHz	65 (35)	9 (5)	0
	200 kHz	11 (6)	0	0
Radioalignement de descente	Canal commun	93 (50)	93 (50)	93 (50)
	300 kHz	46 (25)	2 (1)	0
	600 kHz	9 (5)	0	0

La Liste A concerne l'emploi des récepteurs de radioalignement de piste destinés à fonctionner avec un espacement de 200 kHz entre canaux, couplés avec des récepteurs de radioalignement de descente destinés à fonctionner avec un espacement de 600 kHz entre canaux, et utilisables uniquement dans les régions où la densité des installations est faible.

La Liste B concerne l'utilisation des récepteurs de radioalignement de piste destinés à fonctionner avec un espacement de 100 kHz entre canaux, couplés avec des récepteurs de radioalignement de descente destinés à fonctionner avec un espacement de 300 kHz entre canaux.

La Liste C concerne l'utilisation des récepteurs de radioalignement de piste destinés à fonctionner avec un espacement de 50 kHz entre canaux, couplés avec des récepteurs de radioalignement de descente destinés à fonctionner avec un espacement de 150 kHz entre canaux.

Note 1.— Les chiffres ci-dessus se fondent sur l'hypothèse que les points de protection pour le radioalignement de piste sont à 46 km (25 NM) de distance et 1 900 m (6 250 ft) de hauteur et pour le radioalignement de descente ILS, à 18,5 km (10 NM) de distance et 760 m (2 500 ft) de hauteur.

Note 2.— Lorsqu'ils appliqueront les séparations indiquées dans le tableau, les fournisseurs de services de navigation aérienne devront songer à la nécessité d'implanter les installations ILS et VOR de manière à exclure la possibilité qu'une erreur du récepteur de bord soit provoquée par une surcharge due à un trop grand nombre de signaux non désirés pendant les phases d'approche initiale et finale de l'aéronef.

Note 3.— Lorsqu'ils appliqueront les séparations indiquées dans le tableau, les fournisseurs de services de navigation aérienne devront songer à la nécessité d'implanter les installations d'alignement de descente ILS de manière à exclure la possibilité d'indications erronées d'alignement de descente dues à la réception de signaux sur canaux adjacents lorsque, pour une raison quelconque, le signal souhaité cesse d'être émis pendant qu'un aéronef se trouve dans la phase d'approche finale.



2.7.2 Le radiophare d'alignement de piste devrait être conçu et contrôlé de telle sorte que le rapport des deux signaux émis dans l'espace à l'intérieur du secteur d'alignement avant ne tombe pas au-dessous de 10 dB. Il convient d'accorder une attention particulière à la structure des lobes verticaux produits par les deux systèmes d'antenne et qui peuvent avoir des hauteurs différentes et être séparés l'un de l'autre par une certaine distance, ce qui se traduit par des variations dans le rapport des intensités de signal au cours de l'approche.

2.7.3 En raison de la marge de 6 dB prévue pour l'ondulation du filtre de la bande passante du récepteur, il peut se produire des variations dans la réponse du récepteur du radiophare d'alignement de piste étant donné que la fréquence de couverture est décalée par rapport à la fréquence du rayonnement d'alignement. Afin de réduire cet effet au minimum, en particulier dans le cas des opérations de catégorie III, le rapport signal du rayonnement d'alignement — signal de couverture doit être porté de 10 à 16 dB.

2.7.4 Afin de réduire encore davantage le risque d'erreurs, si le rapport des deux signaux émis tombe au-dessous de 10 dB à l'intérieur du secteur d'alignement avant, la différence d'alignement des diagrammes du champ de rayonnement des deux signaux devrait être maintenue à une valeur aussi faible que possible.

2.7.5 Les radioalignements de descente à deux fréquences porteuses sont utilisés pour former un diagramme composite de champs de rayonnement sur le même canal de fréquences radio. La forme spéciale des antennes et le schéma des courants d'antenne et de la mise en phase peuvent permettre d'implanter des installations de radioalignement de descente à des emplacements où certaines conditions topographiques pourraient rendre difficile l'utilisation d'un système à fréquence unique. À ces emplacements, on peut obtenir une amélioration en réduisant le rayonnement à faible incidence. La deuxième fréquence porteuse est utilisée pour assurer la couverture dans la zone au-dessous du radioalignement de descente.

2.7.6 *Contrôle des systèmes à deux fréquences.* Les spécifications du Chapitre 3, § 3.1.3.11.2, alinéa d), et § 3.1.5.7.1, alinéa c), relatives au contrôle des systèmes à deux fréquences précisent que le contrôle est déclenché lorsque la puissance émise est inférieure à 80 % de la normale, mais des baisses allant jusqu'à 50 % de la normale peuvent être admises si certaines spécifications de performance sont respectées (cf. Chapitre 3, § 3.1.3.11.2, alinéa d) pour le radioalignement de piste, et § 3.1.5.7.1, alinéa c) pour le radioalignement de descente).

2.7.6.1 Il peut être difficile de contrôler les émetteurs d'alignement et de marge pour une baisse de puissance de 20 % (environ -1 dB) si le site subit des effets de l'environnement ou d'autres effets tels que des variations de la température ambiante. Les variations de température, par exemple, font varier la puissance de sortie normale de l'émetteur et modifient la perte d'insertion du câble coaxial. Même s'il n'y a pas de défaillance du système d'émission, la limite d'alarme peut parfois être dépassée, ce qui peut compromettre la continuité.

2.7.6.2 La possibilité d'effectuer un contrôle à des baisses de puissance allant jusqu'à 50 % est certes intéressante, mais elle doit être utilisée avec prudence. Contrôler chaque émetteur indépendamment à une baisse de 50 % peut permettre un écart important par rapport au rapport de puissance nominal entre les deux émetteurs si des défaillances non corrélées se produisent, ce qui peut en fait compromettre l'effet de capture dans le récepteur, augmentant ainsi les erreurs de structure ou réduisant les indications de guidage complémentaire.

2.7.6.3 Une solution consiste à utiliser un mode de contrôle qui limite la différence entre la puissance de sortie des émetteurs à environ 1 dB (80 %), tout en permettant une baisse allant jusqu'à 3 dB (50 %) s'ils changent ensemble. Cette méthode offre une plus grande tolérance aux effets de mode commun tels que les changements d'affaiblissement en câble dus à la température et, par conséquent, augmente la continuité du service.



2.8.2.3 Il importe d'assurer la meilleure protection possible contre les risques de défaillances non détectées du système de contrôle et du système de commande associé. On peut réaliser cette protection grâce à une conception soignée qui ramène à une faible valeur la probabilité de ces défaillances et qui permet des opérations à sécurité intégrée conformes aux spécifications du Chapitre 3, § 3.1.3.11.4 et 3.1.5.7.4, et grâce à une vérification des performances du moniteur, effectuée par la maintenance à des intervalles qui sont déterminés par une analyse de la conception.

2.8.2.4 Une analyse de la conception peut servir à calculer le niveau d'intégrité du système lors d'un atterrissage donné. La formule ci-après s'applique à certains types d'ILS et constitue un exemple de la détermination de l'intégrité du système (I) à partir du calcul de la probabilité d'émission d'un rayonnement erroné non détecté (P).

$$(1) \quad I = 1 - P$$

$$P = \frac{T_1 T_2}{\alpha_1 \alpha_2 M_1 M_2} \quad \text{lorsque } T_1 < T_2$$

où :

I = intégrité

P = probabilité de défaillance simultanée de l'émetteur et du moniteur entraînant un rayonnement erroné non détecté

M_1 = moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF) de l'émetteur

M_2 = MTBF du système de contrôle et du système de commande associé

$\frac{1}{\alpha_1}$ = rapport du taux de défaillances de l'émetteur entraînant le rayonnement d'un signal erroné au taux global des défaillances de l'émetteur

$\frac{1}{\alpha_2}$ = rapport du taux de défaillances du système de contrôle et du système de commande associé entraînant l'incapacité de détecter un signal erroné au taux global de défaillances de ces systèmes

T_1 = intervalle de temps (en heures) entre vérifications consécutives de l'émetteur

T_2 = intervalle de temps (en heures) entre vérifications consécutives du système de contrôle et du système de commande associé.

Lorsque $T_1 \geq T_2$, la vérification du système de contrôle peut aussi être considérée comme une vérification de l'émetteur. Dans ce cas, on a donc : $T_1 = T_2$ et la formule devient :

$$(2) \quad P = \frac{T_2^2}{\alpha_1 \alpha_2 M_1 M_2}$$

2.8.2.5 Etant donné qu'il est très peu probable qu'une défaillance dangereuse se produise à l'intérieur du système de contrôle ou du système de commande, pour déterminer avec un degré élevé de confiance que le niveau d'intégrité exigé est effectivement obtenu, il faudrait une évaluation dont la durée soit plusieurs fois supérieure à celle que demande la détermination de la MTBF de l'équipement. Une période aussi longue étant inacceptable, le niveau d'intégrité exigé ne peut être prédit que par une analyse de conception rigoureuse de l'équipement.



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément C SUP C- 40 de 79
Edition: 3
Date Septembre 2021

2.8.2.6 Il faut aussi envisager de protéger l'intégrité du signal électromagnétique contre les détériorations pouvant résulter d'un brouillage radioélectrique d'origine externe dans la bande de fréquences ILS ou contre un re-rayonnement des signaux ILS. Les mesures de protection contre ce re-rayonnement au moyen de zones critiques et de zones sensibles sont indiquées d'une façon générale au § 2.1.9. En ce qui concerne le brouillage radioélectrique, il peut être nécessaire de vérifier périodiquement que le niveau de brouillage ne présente pas de danger.

2.8.2.7 En général, la conception de l'équipement de contrôle repose sur le principe d'un contrôle continu des signaux électromagnétiques rayonnés à des points spécifiques à l'intérieur du volume de couverture, ce contrôle devant permettre de s'assurer qu'ils sont conformes aux spécifications énoncées au Chapitre 3, § 3.1.3.11 et 3.1.5.7. Bien que ce contrôle indique dans une certaine mesure que le signal électromagnétique partout ailleurs dans le volume de couverture se situe également dans les limites de tolérance, cette constatation est largement induite. Il est donc indispensable de procéder périodiquement à des vérifications minutieuses en vol et au sol afin d'assurer l'intégrité du signal électromagnétique dans tout le volume de couverture.

2.8.3 *Réalisation et maintien des niveaux de continuité du service*

2.8.3.1 On devrait utiliser une analyse de conception pour prévoir la MTBF et la continuité du service de l'équipement ILS. Avant l'attribution d'un niveau de continuité du service et la mise en service, il faudrait confirmer la moyenne des temps entre interruptions du service (MTBO) de l'ILS de niveau 2, 3 ou 4 au moyen d'une évaluation en milieu opérationnel, dans laquelle une interruption est définie comme un arrêt imprévu, quel qu'il soit, du signal électromagnétique. Cette évaluation tient compte de l'incidence des facteurs opérationnels : environnement de l'aéroport, conditions météorologiques défavorables, alimentation électrique disponible, qualité et fréquence des interventions de maintenance, etc. La MTBO est liée à la MTBF, mais elle ne lui est pas équivalente car certaines défaillances de l'équipement, telles que la défaillance d'un émetteur entraînant le passage immédiat à un émetteur de secours, ne se traduisent pas nécessairement par une interruption de service. Pour les niveaux 2, 3 ou 4 de continuité du service, la durée d'évaluation devrait être telle qu'elle permette de déterminer le niveau exigé avec un degré élevé de confiance. La méthode d'essai séquentielle permet de démontrer que les spécifications de continuité sont respectées. Si on utilise cette méthode, les considérations ci-après s'appliquent :

- a) le niveau minimal admissible de confiance est de 60 %. Pour atteindre ce niveau, la période d'évaluation doit être plus longue que le nombre d'heures MTBO requis indiqué dans le Tableau C-4. En général, les périodes minimales d'évaluation pour les installations nouvelles et ultérieures sont de 1 600, 3 200 et 6 400 heures de fonctionnement pour les niveaux 2, 3 et 4, respectivement. Pour évaluer l'influence saisonnière d'un environnement, il faut en général une période d'évaluation d'un an au minimum pour un nouveau type d'installation dans cet environnement. Il est peut-être possible de réduire cette période dans les cas où l'environnement d'exploitation est bien contrôlé et similaire à celui d'autres installations éprouvées. Lorsque plusieurs systèmes identiques sont exploités dans des conditions similaires, il est peut-être possible de fonder l'évaluation sur les heures de fonctionnement cumulatives de l'ensemble des systèmes, ce qui donne lieu à une période d'évaluation réduite. Lorsqu'on obtient un niveau de confiance supérieur pour un type d'installation, l'installation ultérieure du même type d'équipement dans des conditions d'exploitation et d'environnement analogues peut faire l'objet de périodes d'évaluation plus courtes ;
- b) pendant la période d'évaluation, il faudrait décider pour chaque panne si elle est causée par une défaillance de conception ou par une défaillance d'un composant en raison de son taux normal de défaillance. Les défaillances de conception sont, par exemple, l'utilisation de composants au-delà de leurs spécifications (surchauffe, surcharge électrique, survoltage, etc.). Ces défaillances de conception devraient être traitées de telle façon que la condition d'exploitation soit ramenée à la condition d'exploitation normale du composant ou que ce composant soit remplacé par une pièce se prêtant aux conditions d'exploitation. Si la défaillance de conception est traitée de cette façon, l'évaluation peut se poursuivre et cette panne n'est pas comptée, en supposant qu'il y a une probabilité élevée que cette défaillance de conception ne se reproduira pas. Cela s'applique également aux pannes dues à quelque cause que ce soit que l'on peut atténuer au moyen d'une modification permanente des conditions de fonctionnement.

2.15.1 Outre la modulation MA 90 Hz et 150 Hz désirée des porteuses radioélectriques ILS, une modulation de fréquence (MF) et/ou de phase (MP) non désirée peut exister. Cette modulation non désirée peut causer des erreurs de centrage dans les récepteurs ILS du fait de la détection de pente par ondulation dans la bande passante du filtre de la fréquence intermédiaire (FI).

2.15.2 Pour que cela se produise, la fréquence de la porteuse radioélectrique transposée doit tomber sur une fréquence FI où la bande passante a une pente élevée. La pente convertit les changements de fréquence 90 Hz et 150 Hz non désirés en MA des mêmes fréquences. De même, toute différence dans l'excursion MF entre les composants 90 Hz et 150 Hz non désirés est convertie en DDM, qui produit alors un décalage dans le récepteur. Ce mécanisme est identique pour la MP comme pour la MF, étant donné que la MP produit un changement de fréquence égal au changement de phase (radians) multiplié par la fréquence de modulation.

2.15.3 L'effet de la MF et/ou MP non désirée est additionné par addition vectorielle à la MA désirée. La MF détectée est soit en phase soit en opposition de phase avec la MA, selon que la pente de la bande passante à la FI de la porteuse est positive ou négative. La MP détectée est en quadrature avec la MA, et peut aussi être positive ou négative selon la pente de la bande passante.

2.15.4 La MF et/ou la MP non désirée provenant de fréquences autres que 90 Hz et 150 Hz, mais passant par les filtres de tonalité de 90 Hz et 150 Hz du récepteur, peut également causer des changements de la modulation MA 90 Hz et 150 Hz désirée de la porteuse radioélectrique ILS, se traduisant par une erreur de décalage DDM dans le récepteur. Il est donc essentiel que lorsque l'on mesure les niveaux de la MF et de la MP non désirées, on utilise des filtres de bande passante d'audiofréquence dont la bande passante est au moins aussi large que celle des filtres de tonalité des récepteurs ILS. Ces filtres sont en général insérés dans un équipement commercial d'essai de comptage de la modulation entre les circuits de démodulation et de comptage, pour faire en sorte que seuls les composants spectraux intéressants les applications ILS soient mesurés. Pour normaliser ces mesures, les caractéristiques du filtre recommandées sont indiquées ci-dessous :

Fréquence (Hz)	Atténuation du filtre de la bande passante du 90 Hz, dB	Atténuation du filtre de la bande passante du 150 Hz, dB
≤ 45	-10	-16
85	-0,5	(pas de spécification)
90	0	-14
95	-0,5	(pas de spécification)
142	(pas de spécification)	-0,5
150	-14	0
158	(pas de spécification)	-0,5
≥ 300	-16	-10

2.15.5 Les limites maximales préférées, indiquées ci-dessous, sont tirées des limites d'erreur de centrage du récepteur ILS spécifiées dans les documents EUROCAE ED-46B et ED-47B, basées sur la plus

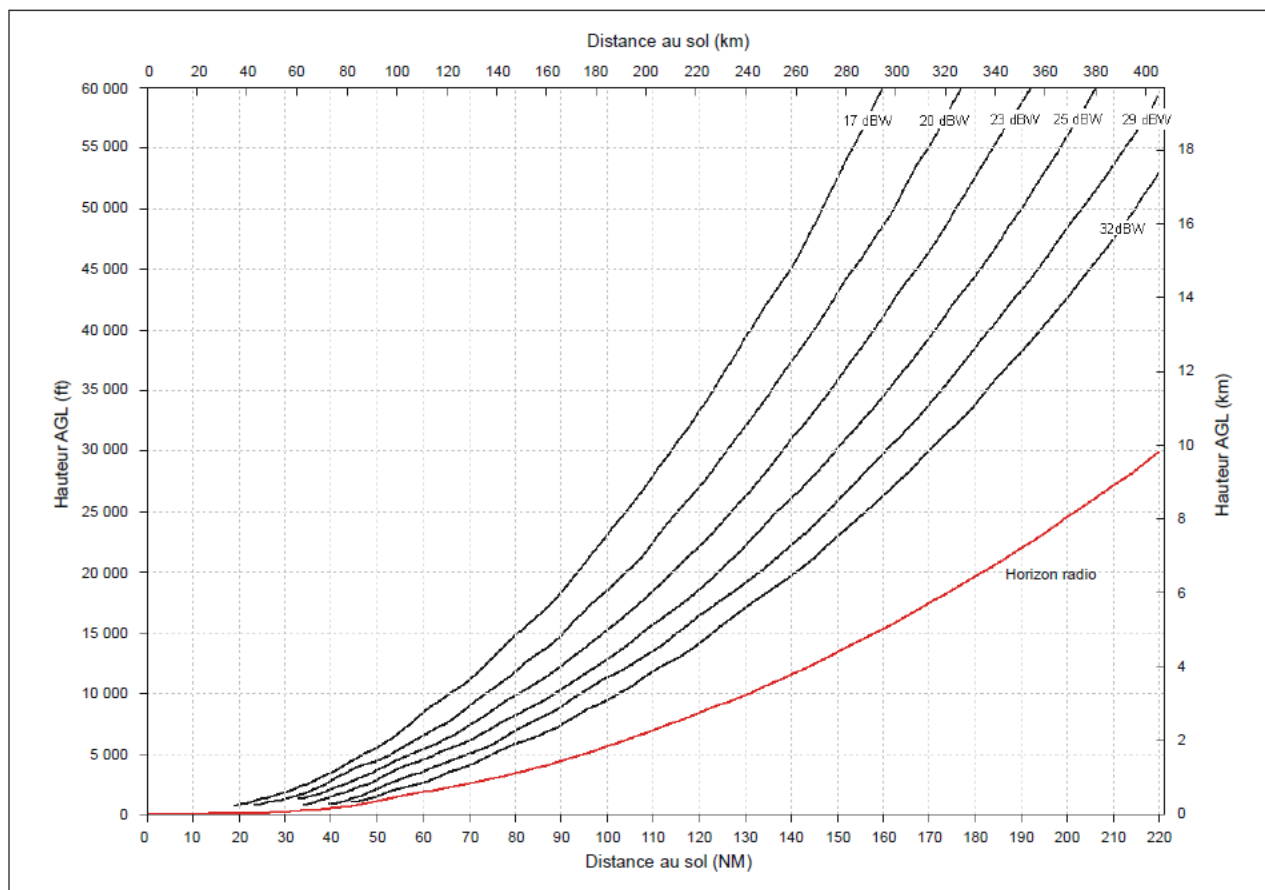


Figure C-13. P.i.r.e nécessaire pour obtenir une intensité de champ de 90 microvolts par mètre (-107 dBW/m²) en fonction de la hauteur au-dessus du VOR/DVOR et de la distance par rapport au VOR/DVOR

Note 1.— Les courbes sont basées sur le modèle de propagation IF-77 avec un rayon terrestre de 4/3 confirmé par des mesures.

Note 2.— Dans les indications fournies, la hauteur du contrepoids du VOR/DVOR au-dessus du niveau du sol (AGL) qui définit le diagramme d'antenne est théoriquement établie à 3 m (10 ft) AGL au-dessus d'un terrain plat. L'effet d'écran du terrain réduira la distance qui peut être obtenue.

Note 3.— La puissance émise nécessaire à la réalisation de la p.i.r.e indiquée dépend du gain de l'antenne émettrice et des pertes dans le câble. Par exemple, une p.i.r.e de 25 dBW peut être obtenue par un VOR avec une puissance de sortie de 100 W, une perte dans le câble de 1 dB et un gain d'antenne de 6 dBi.

3.2.2 Les simulations par ordinateur peuvent être utilisées pour évaluer l'effet des parcs éoliens sur les VOR en utilisant les hypothèses les plus défavorables indiquées ci-dessus.



3.4 Critères d'espacement géographique des installations VOR

3.4.1 En utilisant les valeurs données dans le Tableau C-5, il convient de noter qu'elles procèdent des formules adoptées pour des altitudes données. En appliquant ces valeurs, les fournisseurs de services de navigation aérienne n'accorderaient une protection que jusqu'à l'altitude et à la distance exigées par l'exploitation et, par application des formules, des critères peuvent être calculés pour une distance ou une altitude quelconque.

3.4.2 Les valeurs données sont calculées en admettant que la réjection effective du canal adjacent par le récepteur de bord est telle que l'atténuation est supérieure à 60 dB pour le canal assignable suivant.

Tableau C-5 Valeurs d'espacement géographique entre installations fonctionnant sur canal commun

Altitude m (ft)	S dB/km (NM)	Installations VOR ayant la même puissance apparente rayonnée		Installations VOR dont la puissance apparente rayonnée accuse un écart de 6 dB				Installations VOR dont la puissance apparente rayonnée diffère de 12 dB			
		Espacement géographique minimal entre installations		Espacement géographique minimal entre installations				Espacement géographique minimal entre installations			
		$2D_1 + \frac{20}{S}$ <i>si</i> $D_1 > D_2$ ou $2D_2 + \frac{20}{S}$ <i>si</i> $D_2 > D_1$		$2D_1 + \frac{20 - K}{S}$ <i>si</i> $D_1 > D_2 + \frac{K}{S}$ ou $2D_2 + \frac{20 + K}{S}$ <i>si</i> $D_1 < D_2 + \frac{K}{S}$				$2D_1 + \frac{20 - K}{S}$ <i>si</i> $D_1 > D_2 + \frac{K}{S}$ ou $2D_2 + \frac{20 + K}{S}$ <i>si</i> $D_1 < D_2 + \frac{K}{S}$			
		K	$\frac{20}{S}$ km (NM)	K	$\frac{K}{S}$ km (NM)	$\frac{20 - K}{S}$ km (NM)	$\frac{20 + K}{S}$ km (NM)	K	$\frac{K}{S}$ km (NM)	$\frac{20 - K}{S}$ km (NM)	$\frac{20 + K}{S}$ km (NM)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 200 (4 000)	0,32 (0,60)	0	61 (33)	6	19 (10)	43 (23)	80 (43)	12	37 (20)	24 (13)	98 (53)
3 000 (10 000)	0,23 (0,43)	0	87 (47)	6	26 (14)	61 (33)	113 (61)	12	52 (28)	35 (19)	137 (74)
4 500 (15 000)	0,18 (0,34)	0	109 (59)	6	33 (18)	76 (41)	143 (77)	12	67 (36)	44 (24)	174 (94)
6 000 (20 000)	0,15 (0,29)	0	128 (69)	6	39 (21)	89 (48)	167 (90)	12	78 (42)	52 (28)	206 (110)
7 500 (25 000)	0,13 (0,25)	0	148 (80)	6	44 (24)	104 (56)	193 (104)	12	89 (48)	59 (32)	237 (128)
9 000 (30 000)	0,12 (0,23)	0	161 (87)	6	48 (26)	113 (61)	209 (113)	12	96 (52)	65 (35)	258 (139)
12 000 (40 000)	0,10 (0,19)	0	195 (105)	6	59 (32)	135 (73)	254 (137)	12	119 (64)	78 (42)	311 (168)
18 000 (60 000)	0,09 (0,17)	0	219 (118)	6	65 (35)	154 (83)	284 (153)	12	130 (70)	87 (47)	348 (188)

Note.— S, K et le signe de K sont définis au § 3.4.5.

3.4.3 Les valeurs données sont calculées en admettant que la protection contre le brouillage du signal utile par le signal nuisible est de 20 dB, chiffre qui correspond à une erreur de relèvement due au signal nuisible de moins de 1°.

3.4.4 Il est reconnu qu'en cas d'exploitation sur canaux adjacents il existe un espace réduit au voisinage d'une installation VOR à l'intérieur duquel un récepteur de bord utilisant une autre installation VOR peut subir un brouillage. Toutefois, la largeur de cet espace est si faible que la durée du brouillage serait négligeable et, en tout état de cause, il est probable que l'aéronef passerait d'une installation à l'autre.

3.4.5 Les formules adoptées pour calculer les espacements géographiques sont les suivantes :

3.4.6 Les valeurs données dans le Tableau C-5 sont fondées sur l'existence d'un environnement où les récepteurs embarqués peuvent fonctionner correctement.



3.5.3 [Réservé]

3.5.4 [Réservé]

3.5.5 La protection du système ILS contre le brouillage du VOR est nécessaire lorsque l'installation VOR est située à proximité d'une trajectoire d'approche ILS. En pareil cas, pour éviter la perturbation des signaux de sortie du récepteur ILS par suite d'effets possibles de transmodulation, il convient d'utiliser un espacement de fréquences approprié entre les canaux ILS et VOR. L'espacement des fréquences sera fonction du rapport entre les densités de champ du VOR et de l'ILS, et des caractéristiques de l'installation de bord.

3.6 Fonction réception

3.6.1 Sensibilité

3.6.1.1 Il est recommandé que, après avoir tenu compte comme il convient du désaccord du feeder de bord, de la perte par atténuation et de la variation du diagramme de rayonnement polaire de l'antenne, la sensibilité de la fonction réception soit suffisante pour obtenir, dans un nombre élevé de cas, un signal de sortie ayant la précision spécifiée au § 3.6.2 avec un signal ayant une intensité de champ de 90 $\mu\text{V/m}$ ou -107 dBW/m^2 .

3.6.2 Précision

3.6.2.1 La proportion attribuable à l'installation de bord ne devrait pas dépasser $\pm 3^\circ$ avec une probabilité de 95 %.

Note 1.— L'évaluation de la proportion d'erreur attribuable au récepteur ne doit pas nécessairement tenir compte :

- 1) *des tolérances des composantes de modulation de l'installation VOR au sol, telles qu'elles sont définies dans le Chapitre 3, § 3.3.5 ;*
- 2) *de la variation du niveau de signal et de la fréquence porteuse de l'installation VOR au sol ;*
- 3) *des effets des signaux inutiles VOR et ILS.*

Note 2.— On estime que l'installation VOR de bord ne comporte pas d'éléments spéciaux qui pourraient permettre de traiter les données VOR à bord de l'aéronef mais qui risquent d'ajouter leurs propres erreurs (notamment indicateur radiomagnétique [RMI]).

3.6.3 Fonctionnement du dispositif avertisseur

3.6.3.1 Dans les conditions idéales, le dispositif avertisseur devrait avertir le pilote lorsque le matériel au sol ou le matériel de bord est dans un état de fonctionnement inacceptable. La mesure dans laquelle cet idéal peut être atteint est indiquée ci-après.

3.6.3.2 C'est la somme des deux courants qui proviennent des éléments 30 Hz et 9 960 Hz de la composante de relèvement du signal VOR qui fait fonctionner l'avertisseur ; il s'ensuit que, si ces éléments sont soustraits de la porteuse rayonnée, les voyants apparaissent. Comme le dispositif de contrôle VOR monté au sol supprime les composantes de relèvement chaque fois que se présente au sol un cas de fonctionnement inacceptable, le fait que le système est inutilisable sera immédiatement signalé à bord de l'aéronef.

3. Niveau des parasites atmosphériques (moyenne quadratique) susceptible de dominer : 1) de jour, 2) de nuit, sur les masses continentales, sous les latitudes mentionnées. (Les valeurs prévues pour les parasites sont extraites de la Recommandation P.372-11(09/2013) de l'UIT-R et correspondent au bruit moyen de jour et de nuit, pendant les périodes d'équinoxe ; ce sont donc des valeurs susceptibles d'être dépassées pendant 20 à 25 % de l'année.)
4. Puissances à l'entrée de l'antenne des NDB :
 - a) 5 kW
 - b) 1 kW
 - c) 500 W
 - d) 100 W
 - e) 50 W
 - f) 10 W
5. Valeurs moyennes de l'efficacité du rayonnement des antennes (rapport de la puissance rayonnée à la puissance à l'entrée de l'antenne) :

Puissance rayonnée
Puissance à l'entrée de l'antenne

	<i>Puissance à l'entrée de l'antenne</i>	<i>Efficacité du rayonnement de l'antenne</i>
a)	5 kW	20% (-7 dB)
b)	5 kW	10 % (-10 dB)
c)	1 kW	8 % (-11 dB)
d)	500 W	5 % (-13 dB)
e)	100 W	3 % (-15 dB)
f)	50 W	2 % (-17 dB)
g)	10 W	1 % (-20 dB)
h)	10 W	0,3% (- 25 dB)

- 1) La valeur a) a été insérée car il est possible d'obtenir ce rendement à l'aide d'un système d'antenne plus perfectionné que le système d'usage courant.
 - 2) La valeur h) a été insérée car nombreux sont les NDB de faible puissance qui utilisent une antenne à très faible rendement.
6. Bande passante du récepteur ADF : 6 kHz.
7. Rapport signal (moyen)/bruit (moyenne quadratique) :

	Puissance à l'entrée de l'antenne			
	(a)	(b)	(c)	(d)
Latitude	5 kW	5 kW	1 kW	500 W
5°N – 5°S	320	300	170	120
5° – 15°N et S	510	470	320	250
15° – 25°N et S	>600	600	450	350
25° – 35°N et S	>600*	>600*	600*	500*
>35°N et S	>600*	>600*	>600*	500*



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément C SUP C- 68 de 79
Edition: 3
Date Septembre 2021

Puissance à l'entrée de l'antenne

	(e)	(f)	(g)	(h)
<i>Latitude</i>	<i>100 W</i>	<i>50 W</i>	<i>10 W</i>	<i>10 W</i>
5°N – 5°S	50	30	10	<10
5° – 15°N et S	150	90	40	10
15° – 25°N et S	220	160	70	45
25° – 35°N et S	330*	250*	130*	80*
>35°N et S	330*	250*	130*	100*

2) De nuit, au-dessus des terres, pour un rapport s/b de 15 dB à la limite de couverture :

Puissance à l'entrée de l'antenne

	(a)	(b)	(c)	(d)
<i>Latitude</i>	<i>5 kW</i>	<i>5 kW</i>	<i>1 kW</i>	<i>500 W</i>
5°N – 5°S	190	150	85	50
5° – 15°N et S	210	180	110	70
15° – 25°N et S	320	300	170	120
25° – 35°N et S	390	390	280	200
>35°N et S	390	390	390	310

Puissance à l'entrée de l'antenne

	(e)	(f)	(g)	(h)
<i>Latitude</i>	<i>100 W</i>	<i>50 W</i>	<i>10 W</i>	<i>10 W</i>
5°N – 5°S	20	<10	<10	<10
5° – 15°N et S	25	15	<10	<10
15° – 25°N et S	50	30	10	<10
25° – 35°N et S	100	70	25	15
>35°N et S	180	120	50	30

6.3.3.1 Dans tous les tableaux ci-dessus, il convient de noter que :

- les distances sont exprimées en kilomètres, conformément à l'usage de l'UIT ;
- les valeurs de la dernière colonne (10 W) sont calculées en supposant que les NDB de faible puissance utilisent une antenne de très faible rendement [voir § 6.3.2, hypothèse 5 h) ;
- l'étoile indique que la couverture peut être limitée par des parasites dus à l'aéronef et par des parasites industriels.

6.3.3.2 Il convient de noter également que :

- Si l'on utilisait une fréquence de 200 kHz au lieu d'une fréquence de 300 kHz, la couverture des NDB de faible puissance et de courte portée ne serait pas sensiblement modifiée, mais celle des radiophares de plus grande puissance et de plus grande portée (par exemple, celle des radiophares de portée égale ou supérieure à 150 km) serait augmentée d'environ 20 % par rapport aux valeurs indiquées dans les tableaux.
- Si l'on utilisait une fréquence de 400 kHz au lieu d'une fréquence de 300 kHz, la couverture des NDB de faible puissance et de courte portée ne serait pas sensiblement modifiée, mais celle des radiophares de plus grande puissance et de plus grande portée

(par exemple, celle des radiophares de portée égale ou supérieure à 150 km) serait diminuée d'environ 25 % par rapport aux valeurs indiquées dans les tableaux.

- c) L'emploi d'un récepteur ADF à bande passante plus étroite permettrait, toutes choses égales d'ailleurs, d'obtenir une couverture plus étendue pour la même puissance rayonnée du NDB ou, la couverture restant inchangée, d'obtenir un meilleur rapport effectif signal/bruit.

Par exemple, si l'on utilisait une bande passante de 1 kHz au lieu de 6 kHz, pour la même puissance rayonnée, l'augmentation de la couverture pourrait atteindre 30 % ou l'augmentation du rapport effectif signal/bruit pourrait atteindre 8 dB.

- d) Si un secteur de la couverture d'un NDB se trouve au-dessus de la mer, on peut prévoir une augmentation de la couverture dans ce secteur en raison :
- 1) de la meilleure propagation par onde de sol au-dessus de la mer ;
 - 2) du niveau de bruit qui atteint son maximum au-dessus des terres et souvent diminue assez vite au fur et à mesure que l'on s'éloigne des terres. Il est donc permis d'admettre que les distances indiquées dans les tableaux pourraient être augmentées d'environ 30 % de jour et d'environ 20 % de nuit lorsque la trajectoire passe au-dessus de la mer.

6.3.4 Limitation de la couverture d'un radiophare, la nuit, en raison de l'« effet de nuit »

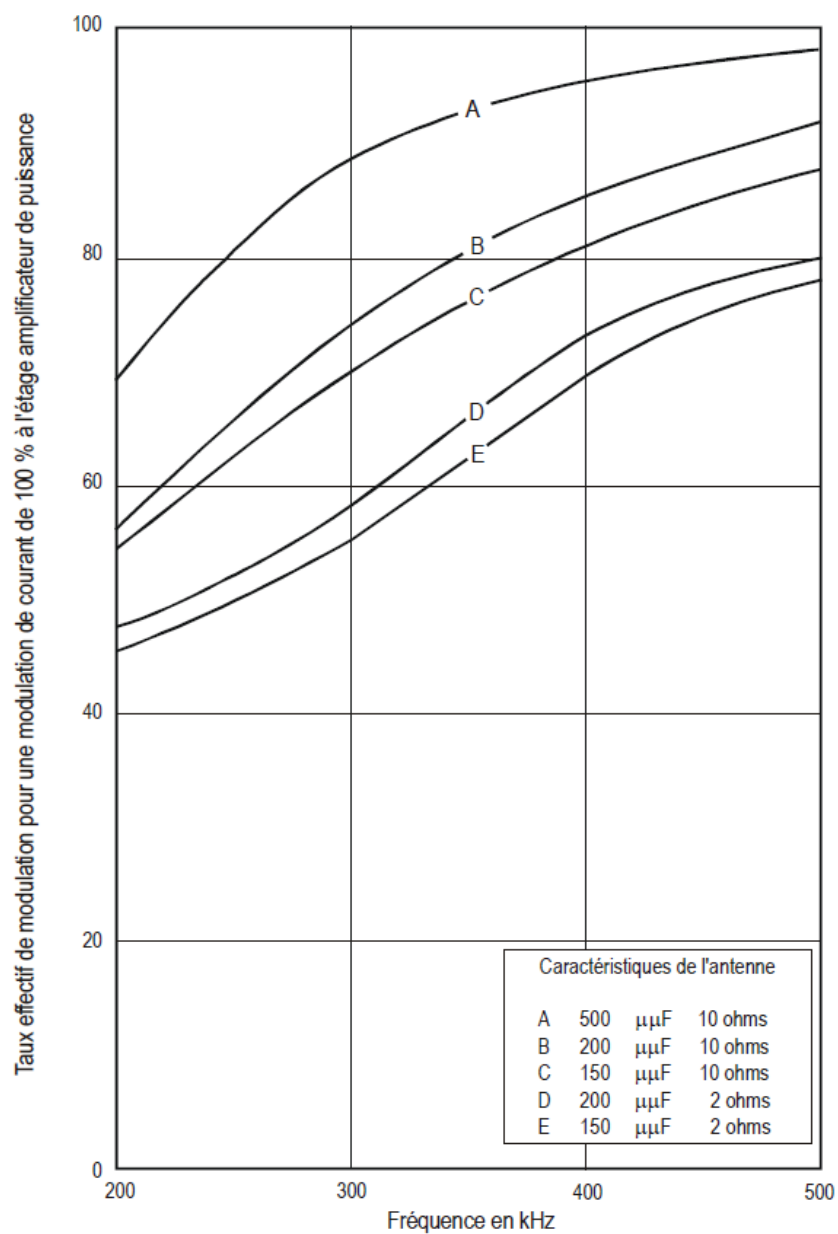
- a) Les distances auxquelles les composantes d'onde de sol et d'onde d'espace du champ reçu seront probablement égales, de nuit, sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Fréquence	Au-dessus des terres	Au-dessus de la mer
200 kHz	500 km	550 km
300 kHz	390 km	520 km
400 kHz	310 km	500 km

- b) Les distances auxquelles la composante d'onde de sol du champ reçu dépassera probablement de 10 dB la composante d'onde d'espace, de nuit, sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Fréquence	Au-dessus des terres	Au-dessus de la mer
200 kHz	300 km	320 km
300 kHz	230 km	300 km
400 kHz	200 km	280 km

- c) Il est donc improbable que, de nuit, des relèvements sûrs puissent être obtenus à des distances très supérieures à celles qui sont indiquées à l'alinéa b) ci-dessus, étant donné l'interaction des deux composantes du champ reçu. *Ces distances sont indépendantes de la puissance du NDB.*
- d) En outre, il convient de noter que si dans le cas de parcours de bonne conductivité (terres) l'effet de nuit ne sera grave qu'à des distances quelque peu supérieures aux distances indiquées, dans le cas de parcours de mauvaise conductivité l'effet de nuit pourra



Note.— La fréquence de modulation était de 1 020 Hz.

Figure C-19. Influence du coefficient de surtension de l'antenne sur le taux de modulation du signal émis

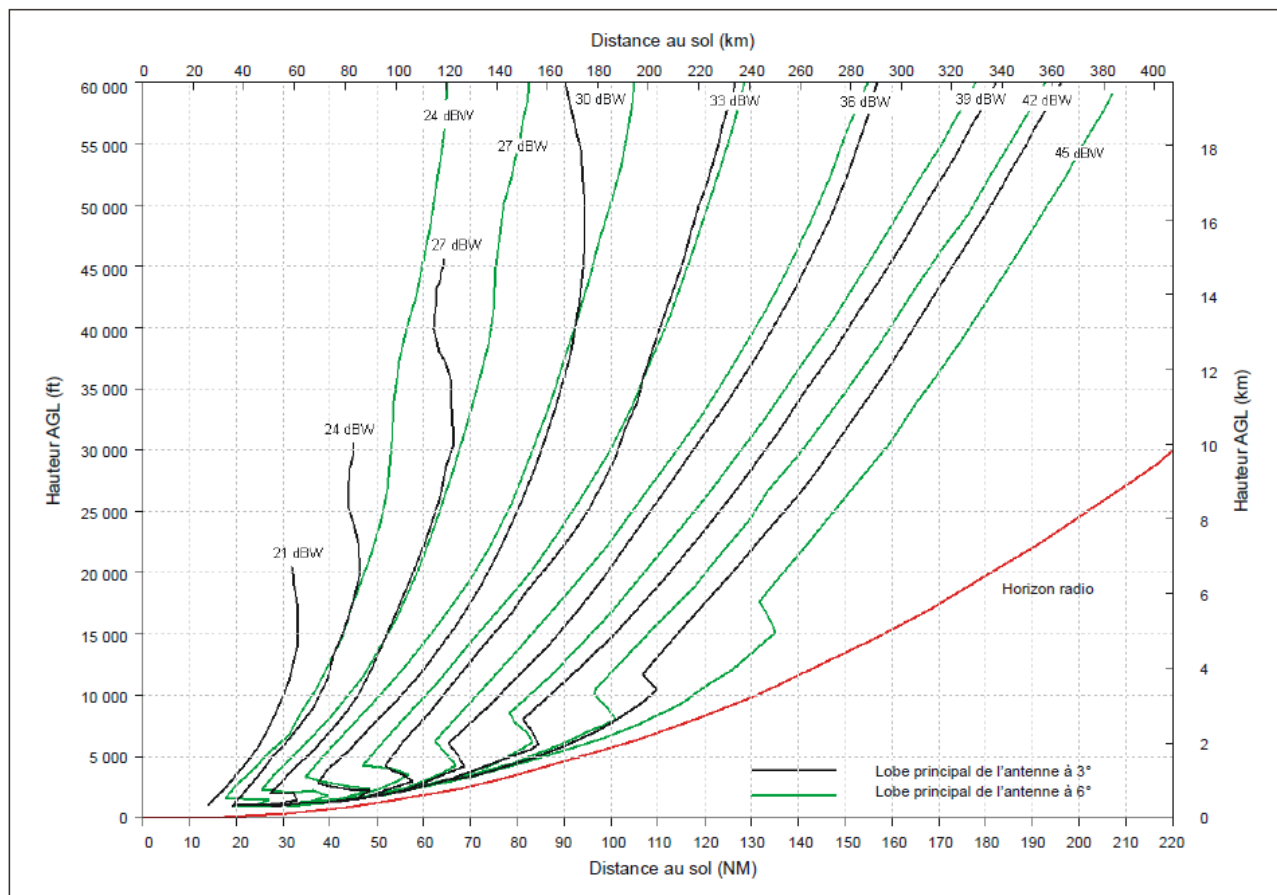


Figure C-20. P.i.r.e nécessaire pour obtenir une densité de puissance de -89 dBW/m² en fonction de la hauteur au-dessus du DME et de la distance par rapport au DME

Note 1.— Les courbes sont basées sur le modèle de propagation IF-77 avec un rayon terrestre de 4/3 confirmé par des mesures.

Note 2.— Dans la Figure C-20, l'horizon radio correspond à une antenne DME située à 5 m (17 ft) AGL sur un terrain plat. L'effet d'écran du terrain réduira la distance qui peut être obtenue.

Note 3.— Si l'antenne est située beaucoup plus haut que l'antenne de référence théorique, l'horizon radio et la densité de puissance augmenteront.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP D - 1 de 115 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

SUPPLEMENT D – ELEMENTS INDICATIFS RELATIFS A L'APPLICATION DES SPECIFICATIONS SUR LE SYSTEME MONDIAL DE NAVIGATION PAR SATELLITE (GNSS)

1. Définitions

Bi-binaire. Le format bi-binaire s'utilise en codage Manchester, parfois appelé codage Manchester différentiel. Dans ce format, c'est la transition d'un niveau binaire à l'autre qui définit le bit.

Chip. Chacun des éléments composant une séquence de bits pseudo-aléatoire.

Code Gold. Ensemble de codes uniques utilisé par le GPS et caractérisé par de faibles valeurs de corrélation croisée et d'autocorrélation hors crête.

Disponibilité sélective (SA). Concept désignant les techniques qui permettent de réduire délibérément la précision du service de localisation standard et de fixer le niveau de précision en position, en vitesse et en temps du GPS.

Note.— La fonction SA du GPS a été supprimée le 1^{er} mai 2000, à minuit.

2. Généralités

Les spécifications sur le GNSS contiennent des dispositions relatives aux éléments énumérés au Chapitre 3, § 3.7.2.2. Le *Manuel du système mondial de navigation par satellite (GNSS)* (Doc 9849) de l'OACI contient des éléments indicatifs supplémentaires sur la mise en œuvre.

3. Critères de performance relatifs aux systèmes de navigation

3.1 Introduction

3.1.1 Les critères de performance des systèmes de navigation sont définis dans le *Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN)* (Doc 9613) de l'OACI pour un seul aéronef et pour le système total ; les différents éléments y sont pris en compte (signaux électromagnétiques, équipement de bord, capacité de l'aéronef de suivre la trajectoire voulue). Les critères de performance relatifs aux signaux électromagnétiques du GNSS ont été déduits de ces spécifications du système total. Le GNSS exigeant de prendre en compte des configurations dégradées pouvant concerner plusieurs aéronefs à la fois, certains de ces critères ont été définis de manière plus sévère afin de tenir compte de telles situations.

3.1.2 Deux types d'approche et d'atterrissage avec guidage vertical (APV), APV-I et APV-II, utilisent le guidage vertical par rapport à l'alignement de descente, mais l'installation ou le système de navigation peut ne pas répondre à toutes les spécifications liées aux approches de précision. Ces opérations combinent une performance latérale égale à celle du radiophare d'alignement de piste d'une installation de catégorie de performances I avec différents niveaux de guidage vertical. L'APV-I comme l'APV-II présentent des avantages d'accès par rapport aux approches de non-précision et le service fourni dépend des besoins opérationnels et de l'infrastructure du SBAS. L'APV-I et l'APV-II dépassent les critères (latéraux et verticaux) prescrits pour les approches RNAV utilisant l'altimétrie barométrique et l'équipement de bord pertinent peut donc servir pour effectuer des approches de non-précision VNAV APV et RNAV utilisant l'altimétrie barométrique.

Note.— Le SBAS n'est pas encore spécifié dans le RTA GB 10, Volume I.

Tableau D-0. Précision de position de l'utilisateur du GPS

	Précision de position de l'utilisateur du GPS, 95 % du temps, moyenne mondiale
Erreur de position horizontale	33 m (108 ft)
Erreur de position verticale	73 m (240 ft)

3.2.9 Les récepteurs GBAS seront plus précis, et leur précision sera caractérisée en temps réel, les récepteurs utilisant des modèles d'erreur normalisés décrits au Chapitre 3. § 3.6. pour le GBAS.

Note 2.— Le terme « récepteur GBAS » désigne l'avionique GNSS répondant au moins aux exigences relatives à un récepteur GBAS définies à l'Annexe 10, Volume I, et aux spécifications des documents de la RTCA sur les types de performances applicables, amendés par les documents TSO de la Federal Aviation Administration des États-Unis (ou un équivalent).

3.3 Intégrité et délai d'alarme

3.3.1 L'intégrité est la mesure du niveau de confiance dans l'exactitude des informations fournies par l'ensemble du système. Elle peut également être définie comme l'aptitude d'un système à fournir au moment voulu des avertissements valables pour l'utilisateur (les alarmes) quand ce système ne doit pas être utilisé pour une opération (ou phase de vol) donnée.

3.3.2 Pour permettre de déterminer si l'erreur de position est acceptable, on définit également le seuil d'alarme, ou valeur maximale de l'erreur de position ne compromettant pas la sécurité de l'opération. Si l'erreur dépasse ce seuil, une annonce se déclenche. Le GNSS s'apparente ici à l'ILS : à un certain niveau de dégradation des performances, l'erreur peut dépasser le 95^e centile tout en restant en deçà de la limite de surveillance.

3.3.3 Pour les opérations de départ, en route, en région terminale, d'approche initiale ou d'approche de non-précision, la spécification d'intégrité du système de navigation pour un seul aéronef est de $1 - 1 \times 10^{-5}/h$.

3.3.4 Par rapport aux aides à la navigation traditionnelles, l'incidence d'un défaut d'intégrité sur la gestion du trafic aérien est plus grande dans le cas des systèmes de navigation par satellite, car, pendant la phase en route, les signaux électromagnétiques sont captés simultanément par un grand nombre d'aéronefs évoluant dans une zone étendue. Les spécifications de performance énoncées au Chapitre 3, Tableau 3.7.2.4-1, sont donc plus sévères.

3.3.5 Concernant l'approche de précision et l'APV, les spécifications d'intégrité relatives aux signaux électromagnétiques du GNSS (voir Chapitre 3, Tableau 3.7.2.4-1) ont été choisies de manière à coïncider avec celles qui s'appliquent à l'ILS.

3.3.6 La Note 2 du Tableau 3.7.2.4-1 donne les seuils d'alarme pour les opérations normales. Une plage de valeurs de seuil d'alarme vertical (VAL) de 10 m (33 ft) à 35 m (115 ft) est spécifiée pour les approches de précision de catégorie I de manière à tenir compte des différences éventuelles de conception du système qui pourraient avoir des incidences sur l'opération. Le calcul des valeurs de la plage est expliqué aux § 3.3.7 et 3.3.8. Lorsque le VAL est supérieur à 10 m, il faut déterminer par une analyse spécifique du système la valeur dans la plage de 10 m à 35 m qui convient pour garantir une qualité de guidage adéquate. L'analyse doit tenir compte de la conception du moniteur du système et d'autres facteurs concernant la mise en œuvre du système (p.ex. des mécanismes supplémentaires qui empêchent l'exposition à d'importants

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP D - 8 de 115 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

3.4 Continuité du service

3.4.1 La continuité du service d'un système est son aptitude à remplir sa fonction sans interruptions non prévues pendant l'opération envisagée.

3.4.2 *En route*

3.4.2.1 Dans le cas des opérations en route, la continuité du service est l'aptitude du système de navigation à fournir, pendant toute l'opération prévue, des données exploitables conformes aux spécifications de précision et d'intégrité, sachant que le système était disponible au début de l'opération. Les défauts de continuité se traduisent par des alarmes déclenchées par le système de navigation à la suite de défaillances ou d'incidents se cumulant en situation de fonctionnement par ailleurs normale (ce qui est rare). Les opérations en route étant de durée variable, la spécification de continuité s'exprime sous la forme d'une probabilité par heure.

3.4.2.2 La spécification de continuité du système de navigation GNSS pour un seul aéronef est de $1 - 1 \times 10^{-4}/h$. Or, les systèmes par satellite émettent généralement des signaux à l'intention de nombreux aéronefs évoluant dans une zone étendue. Aussi les spécifications de continuité données au Chapitre 3, Tableau 3.7.2.4-1, correspondent-elles en fait aux spécifications de fiabilité des signaux électromagnétiques du GNSS : il s'agit du temps moyen entre interruptions de service (MTBO) établi pour les éléments du GNSS.

3.4.2.3 Une plage de valeurs est indiquée au Chapitre 3, Tableau 3.7.2.4-1, pour la spécification de continuité des signaux électromagnétiques pour les opérations en route. La valeur inférieure correspond au niveau de continuité minimal auquel le système est utilisable. Elle convient aux zones où la circulation est peu dense et l'espace aérien, peu complexe. Dans de telles zones, les défaillances du système de navigation ne pénalisent que quelques aéronefs et il n'est donc pas nécessaire d'imposer une spécification de continuité très supérieure à celle qui s'applique à un seul aéronef ($1 - 1 \times 10^{-4}/h$). Quant à la valeur supérieure (c'est-à-dire $1 - 1 \times 10^{-8}/h$), elle convient aux zones à forte densité de circulation et où l'espace aérien est complexe ; dans ces zones, toute défaillance risque d'affecter de nombreux aéronefs. Cette valeur est adéquate dans les cas où les utilisateurs se fient particulièrement au système pour la navigation, et peut-être même pour la surveillance dépendante. La valeur fournie est suffisamment élevée pour les scénarios fondés sur une faible probabilité de panne durant toute la durée de vie du système. Les valeurs intermédiaires (ex. : $1 - 1 \times 10^{-6}/h$) conviennent dans le cas de zones à forte densité de circulation et à espace aérien complexe dans lesquelles les utilisateurs se fient grandement au système de navigation, mais où il est possible de pallier les défaillances de ce dernier, par exemple en mettant en œuvre des moyens de navigation auxiliaires ou en recourant à la surveillance et à l'intervention du contrôle de la circulation aérienne pour maintenir les spécifications de séparation. La valeur de la spécification de continuité est déterminée par les besoins de l'espace aérien pour prendre en charge la navigation ; elle varie selon que le GNSS remplace une infrastructure existante d'aides à la navigation ou qu'il n'existe aucune infrastructure de ce genre.

3.4.3 *Approche et atterrissage*

3.4.3.1 Dans les opérations d'approche et d'atterrissage, la continuité du service est l'aptitude du système de navigation à fournir, pendant toute l'opération prévue, des données exploitables conformes aux spécifications de précision et d'intégrité, le système étant disponible au début de l'opération. Cela signifie notamment qu'il n'est pas nécessaire, au moment d'établir la conformité de la conception d'un système donné avec les spécifications de continuité du RTA GB 10, de tenir compte des pertes de continuité qui peuvent être prévues et pour lesquelles des NOTAM ont été émis. Les pertes de continuité se traduisent par des alarmes déclenchées par le système de navigation à la suite de défaillances ou d'incidents se cumulant en situation de fonctionnement par ailleurs normale (ce qui est rare). La spécification de continuité s'exprime ici sous forme de probabilité pendant un bref temps d'exposition.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP B - 11 de 77 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

4. Éléments de base du GNSS

4.1 GPS

Note.— Les documents Global Positioning System Standard Positioning Service — Performance Standard (septembre 2008) et Interface Specification (IS)-GPS-200E contiennent des renseignements supplémentaires sur le GPS.

4.1.1 Introduction

4.1.1.1 La spécification de performance est définie en supposant qu'un récepteur représentatif du SPS est utilisé. Un récepteur représentatif présente les caractéristiques suivantes :

- a) conçu conformément à la norme IS-GPS-200E ;
- b) utilise un angle de masquage de 5° ;
- c) utilise la mise en œuvre la plus récente du système de coordonnées orthogonal dextrorsum, géocentrique, à axes fixes (ECEF) du système géodésique mondial — 1984 (WGS-84) pour calculer la position du satellite et la distance géométrique ;
- d) génère une solution de position et de temps à partir des données diffusées par tous les satellites visibles ;
- e) compense les effets dynamiques du décalage Doppler sur la phase nominale de la porteuse du signal de mesure de distance SPS et les mesures du code C/A ;
- f) exclut de la solution de position les satellites marginaux et ceux qui ne sont pas en état de fonctionner ;
- g) emploie des données d'éphémérides et d'horloge à jour et intrinsèquement cohérentes pour tous les satellites utilisés dans la solution de position ;
- h) cesse la poursuite lorsqu'un satellite GPS arrête de transmettre un signal qui peut être suivi.

La précision du transfert de temps s'applique aux données du message de navigation diffusé, qui ramène le temps du SPS du GPS au temps UTC du U.S. Naval Observatory. Un récepteur de 12 canaux satisfera aux performances spécifiées au Chapitre 3, § 3.7.3.1.1.1 et 3.7.3.1.2. Un récepteur qui ne peut poursuivre que quatre satellites (Appendice B, § 3.1.3.1.2) ne satisfera pas complètement aux performances de précision et de disponibilité.

Note.— Les conditions indiquant qu'un satellite est « en état de fonctionner », « marginal » ou « hors d'état de fonctionner » sont décrites dans le document du Département de la Défense des États-Unis, Global Positioning System – Standard Positioning Service – Performance Standard, 4e édition, septembre 2008, section 2.3.2. Ce document est accessible à : www.gps.gov/technical/ps

4.1.2 Précision en position

4.1.2.1 La précision en position est mesurée au moyen d'un récepteur représentatif et d'un intervalle de mesure de 24 heures pour un point quelconque de la zone de couverture. La précision en positionnement et en temps ne s'applique qu'au signal électromagnétique (SIS) et ne tient pas compte de sources d'erreur telles que l'ionosphère, la troposphère, le brouillage, le bruit du récepteur et les trajets multiples.

Tableau D-2. Valeurs hypothétiques du rapport $[D/U]_{\text{requis}}$ pour la protection des VOR contre les VDB du GBAS

Décalage de fréquence	Rapport $[D/U]_{\text{requis}}$ pour la protection des récepteurs VOR (en dB)
Sur canal commun	26
$ f_{\text{VOR}} - f_{\text{VDB}} = 25 \text{ kHz}$	0
$ f_{\text{VOR}} - f_{\text{VDB}} = 50 \text{ kHz}$	-34
$ f_{\text{VOR}} - f_{\text{VDB}} = 75 \text{ kHz}$	-46
$ f_{\text{VOR}} - f_{\text{VDB}} = 100 \text{ kHz}$	-65

- h) l'identificateur GBAS de quatre caractères pour distinguer les sous-systèmes sol GBAS. L'identificateur GBAS se confond normalement avec l'indicateur d'emplacement de l'aérodrome le plus proche. La spécification figure à l'Appendice B, § 3.6.3.4.1 ;
- i) *Assignment de créneaux.* L'assignation relative de créneaux à un sous-système sol GBAS peut avoir une incidence sur les performances lorsque des messages sur plusieurs créneaux doivent être reçus par le sous-système embarqué avant d'effectuer le traitement. Cela se produit lors de l'emploi de messages liés et/ou dans le cas d'un sous-système sol GAST D lorsque les données de correction sont contenues à la fois dans des messages de type 1 et des messages de type 11. Dans ces cas, les créneaux assignés aux messages de type 1 et 11 devraient être adjacents pour éviter un temps d'attente et une complexité de conception inutiles. Des assignations non adjacentes peuvent, selon la conception du sous-système sol, faire que le sous-système sol ne dispose pas de suffisamment de temps pour traiter les détections d'erreurs ou rendre certaines combinaisons de créneaux inutilisables, et réduire ainsi l'efficacité d'utilisation du spectre.

7.2.1.1.2 Le Tableau D-3 indique les budgets nominaux de la liaison dans le cas des VDB. Les valeurs indiquées dans le premier exemple du Tableau D-3 s'appliquent à un récepteur situé à 3 000 m (10 000 ft) au-dessus du niveau moyen de la mer et à une antenne d'émission conçue de manière à ne pas illuminer le sol, afin que l'affaiblissement dû aux évanouissements soit maintenu en deçà de 10 dB aux limites de la couverture VDB. Dans le cas d'un équipement GBAS/E, la valeur 10 dB comprend également les effets de la perte du signal due à l'interférence entre les composantes horizontale et verticale. Le deuxième exemple du Tableau D-3 indique un budget de liaison pour un service de localisation de plus grande portée. Il s'applique à un récepteur situé à une hauteur suffisante pour maintenir la visibilité radioélectrique directe avec une antenne d'émission limitant les trajets multiples. Aucune marge n'est donnée au Tableau D-3 pour les évanouissements puisqu'il est supposé que le récepteur fonctionne sous de faibles angles de site et ne subit généralement pas d'extinctions importantes aux distances indiquées dans le tableau (supérieures à 50 NM). Dans la pratique, les installations ont une marge de protection contre les évanouissements qui dépend de nombreux paramètres, notamment l'altitude de l'aéronef, la distance par rapport à l'antenne émettrice, le type/la conception de l'antenne et les réflecteurs au sol.

Éléments de la liaison VDB					
Service d'approche		Composante verticale aux limites de la couverture		Composante horizontale aux limites de la couverture	
Sensibilité du récepteur requise (dBm)		-87		-87	
Niveau maximal des pertes liées au mode d'installation à bord (dB)		11		15	
Niveau de puissance à la sortie de l'antenne de bord (dBm)		-76		-72	
Marge d'exploitation (dB)		3		3	
Marge contre les évanouissements (dB)		10		10	
Pertes sur trajet en espace libre (dB) à 43 km (23 NM)		106		106	
p.i.r.e nominale (dBm)		43		47	
Pour des distances plus grandes et un faible angle de rayonnement associé au service de localisation		Composante verticale		Composante horizontale	
Sensibilité du récepteur requise (dBm)		-87		-87	
Niveau maximal des pertes liées au mode d'installation à bord (dB)		11		15	
Niveau de puissance à la sortie de l'antenne de bord (dBm)		-76		-72	
Marge d'exploitation (dB)		3		3	
Marge contre les évanouissements (dB)		0		0	
p.i.r.e nominale (dBm) :					
Distance [km (NM)]	Affaiblissement en espace libre (dB)	p.i.r.e. (dBm)	p.i.r.e. (W)	p.i.r.e. (dBm)	p.i.r.e. (W)
93 (50)	113	39,9	10	43,9	25
185 (100)	119	45,9	39	49,9	98
278 (150)	122	49,4	87	53,4	219
390 (200)	125	51,9	155	55,9	389

1. Il est possible, avec une antenne d'émission VDB limitant les trajets multiples, convenablement implantée et présentant une puissance apparente rayonnée suffisante pour satisfaire aux spécifications d'intensité de champ du service d'approche, et en tenant compte des limitations topographiques locales, de satisfaire aussi aux spécifications d'intensité de champ pour pouvoir prendre en charge le service de localisation aux distances indiquées dans ce tableau.

2. La perte réelle liée au mode d'installation à bord (y compris le gain d'antenne, la perte par défaut d'adaptation, la perte de câble, etc.) et la sensibilité réelle du récepteur mode d'installation à bord pour la composante horizontale est de 19 dB, la sensibilité du récepteur doit dépasser la valeur minimale requise et atteindre -91 dBm pour satisfaire au budget de liaison nominal.

Supplément D SUP D- 31 de 115
Edition: 3
Date September 2021

3. Les estimations de performance à longue distance peuvent généralement être optimistes étant donné l'hypothèse de l'absence de marge de protection contre les évanouissements, c'est-à-dire que les performances du budget de liaison ne sont généralement pas aussi favorables que ces estimations l'indiquent.

La puissance P_U du signal non désiré exprimée en dBm est :

$$P_U(\text{dBm}) = (T_{X_U}(\text{dBm}) - L(\text{dB}))$$

où :

T_{XU} est la puissance apparente rayonnée de l'émetteur brouilleur ;

L représente l'affaiblissement de transmission subi par le signal non désiré (affaiblissement le long du trajet en espace libre, perturbations dans l'atmosphère, effets au sol). Cet affaiblissement dépend de la distance séparant l'émetteur brouilleur des limites de la zone couverte du signal désiré.

Pour qu'il soit satisfait à $[D/U]_{\text{requis}}$, $P_U \leq D_{U\text{autorisé}}$. La contrainte à respecter lors de l'assignation d'un canal s'exprime comme suit :

$$L(\text{dB}) \geq ([D/U]_{\text{requis}} (\text{dB}) + T_{XU}(\text{dBm}) - P_{D,\min} (\text{dBm}))$$

7.2.1.3.3 L'affaiblissement de transmission peut se déduire des modèles de propagation standard décrits dans la Recommandation P.528-2 de l'UIT-R, ou encore en considérant l'affaiblissement en espace libre jusqu'à l'horizon radioélectrique, un facteur d'atténuation constant de 0,5 dB/NM étant appliqué au-delà. Les deux méthodes donnent des séparations géographiques légèrement différentes pour le canal commun et pour le premier canal adjacent, et identiques dès le deuxième canal adjacent. La méthode de la propagation en espace libre est appliquée dans les présents éléments indicatifs.

7.2.1.4 Exemple numérique (séparation géographique entre systèmes GBAS)

7.2.1.4.1 Pour des émissions VDB GBAS sur canal commun assignées au même créneau temporel, les paramètres sont les suivants en polarisation horizontale :

D/U = 26 dB (voir Appendice B, § 3.6.8.2.2.5.1) ;

$P_{D,min}$ = -72 dBm (soit 215 microvolts par mètre ; voir Chapitre 3, § 3.7.3.5.4.4) ;

P_{TXU} = 47 dBm (voir budget de la liaison donné en exemple au Tableau D-3) ;

d'où

$$L \geq (47 + 26 - (-72)) = 145 \text{ dB}$$

Tableau D-4. Critères de séparation géographique GBAS-GBAS

Canal de transmission du signal VDB non désiré dans le même créneau temporel	Affaiblissement sur le trajet (dB)	Séparation géographique minimale requise pour $P_{TxU} = 47$ dBm et $P_{D,min} = -72$ dBm km (NM)
Sur canal commun	145	361 (195)
Premier canal adjacent (± 25 kHz)	101	67 (36)
Deuxième canal adjacent (± 50 kHz)	76	44 (24)
Troisième canal adjacent (± 75 kHz)	73	Aucune limitation
Quatrième canal adjacent (± 100 kHz)	73	Aucune limitation

Note 1.— Il ne devrait y avoir aucune restriction géographique pour les émissions sur fréquence commune et créneaux temporels adjacents si l'antenne d'émission des signaux VDB non désirés est à au moins 80 m des zones où l'intensité de champ du signal désiré est minimale.

Note 2.— Le $P_{D, \min}$ de -72 dBm est la sortie d'une antenne isotrope idéale.

Tableau D-5. Séparation géographique minimale requise pour une couverture VOR (niveau de 12 000 m [40 000 ft])

Canal de transmission du signal VDB GBAS non désiré	Affaiblissement sur le trajet (dB)	Rayon de couverture VOR		
		342 km (185 NM)	300 km (162 NM)	167 km (90 NM)
Sur canal commun	152	892 km (481 NM)	850 km (458 NM)	717 km (386 NM)
$ f_{\text{signal désiré}} - f_{\text{signal non désiré}} = 25 \text{ kHz}$	126	774 km (418 NM)	732 km (395 NM)	599 km (323 NM)
$ f_{\text{signal désiré}} - f_{\text{signal non désiré}} = 50 \text{ kHz}$	92	351 km (189 NM)	309 km (166 NM)	176 km (94 NM)
$ f_{\text{signal désiré}} - f_{\text{signal non désiré}} = 75 \text{ kHz}$	80	344 km (186 NM)	302 km (163 NM)	169 km (91 NM)
$ f_{\text{signal désiré}} - f_{\text{signal non désiré}} = 100 \text{ kHz}$	61	Aucune limitation	Aucune limitation	Aucune limitation

Note.— Les calculs sont basés sur une fréquence de référence de 112 MHz et les valeurs suivantes : $Tx_U = 47 \text{ dBm}$ (GBAS) et $P_{D,min} = -79 \text{ dBm}$ (VOR).

7.2.4 Compatibilité avec les communications VHF. Il convient d'examiner la compatibilité entre les communications VHF et la VDB GBAS dans le cas d'assignations à la VDB GBAS supérieures à 116,400 MHz. Il faut notamment tenir compte dans l'assignation des canaux VDB de la séparation des fréquences entre les communications VHF et la VDB, de la distance entre les antennes d'émission VDB et les zones de couverture, de l'intensité de champ dans les deux cas, de la polarisation du signal VDB et de la sensibilité du récepteur VDB et du récepteur de communications VHF. L'équipement de communication VHF embarqué et au sol doit être examiné. Pour l'équipement GBAS/E ayant une puissance maximale d'émission allant jusqu'à 150 W (100 W pour la composante horizontale et 50 W pour la composante verticale), le 64e canal (ainsi que les suivants) seront au-dessous de -112 dBm dans une largeur de bande de 25 kHz à une distance de 80 m de l'émetteur VDB, y compris une marge tenant compte d'une augmentation de +5 dB due à une contribution constructive des trajets multiples. Pour l'équipement GBAS/H ayant une puissance maximale d'émission de 100 W, le 32e canal (ainsi que les suivants) seront au-dessous de -112 dBm à une distance de 80 m de l'antenne d'émission VDB, y compris une marge tenant compte d'une augmentation de +5 dB due à une contribution constructive des trajets multiples et d'une discrimination de polarisation de 10 dB. Vu les

Note.— Dans la validation du GAST D, il a été supposé que chaque modèle simulé est appliqué aux deux sources de mesure de distance ayant produit les pires cas d'erreur de position. Cependant, le nombre de cales et de sources de mesure de distance affectées dépend des caractéristiques ionosphériques de la région où le GBAS doit assurer le service GAST D

Vitesse de propagation (v)	Limite supérieure de la pente de gradient (g)
$v < 750$ m/s	500 mm/km
$750 \leq v < 1500$ m/s	100 mm/km

Amendement 2

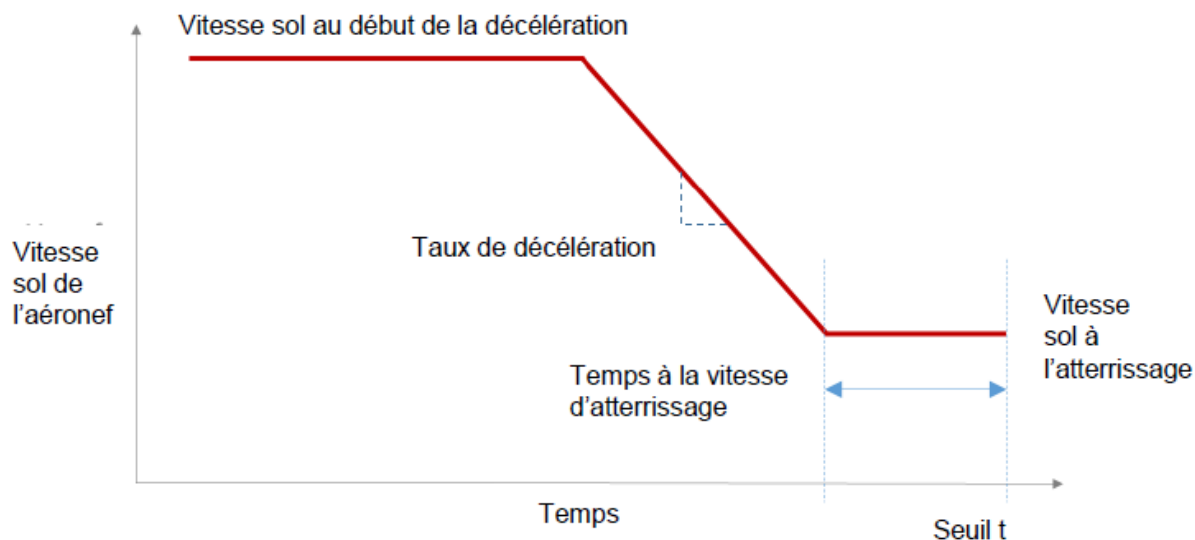


Figure D-X2. Modèle de profil de vitesse d'un aéronef

Tableau D-X2. Profil de vitesse en vol depuis la position initiale au LTP

Vitesse sol à l'atterrissage (nœuds)	Temps à la vitesse d'atterrissage (secondes)	Taux de décélération (nœuds/s)	Vitesse sol au début de la décélération (nœuds)
161	50	1,1	290
148	50	1,1	277
135	50	1,1	264

Note.— Il n'est pas nécessaire de modéliser l'altitude de l'aéronef.

La Figure D-X3 montre les profils de vitesse d'approche d'après les valeurs indiquées au Tableau D-X2 en termes de vitesse sol par rapport au temps jusqu'à ce que l'aéronef atteigne le point d'atterrissage au seuil.

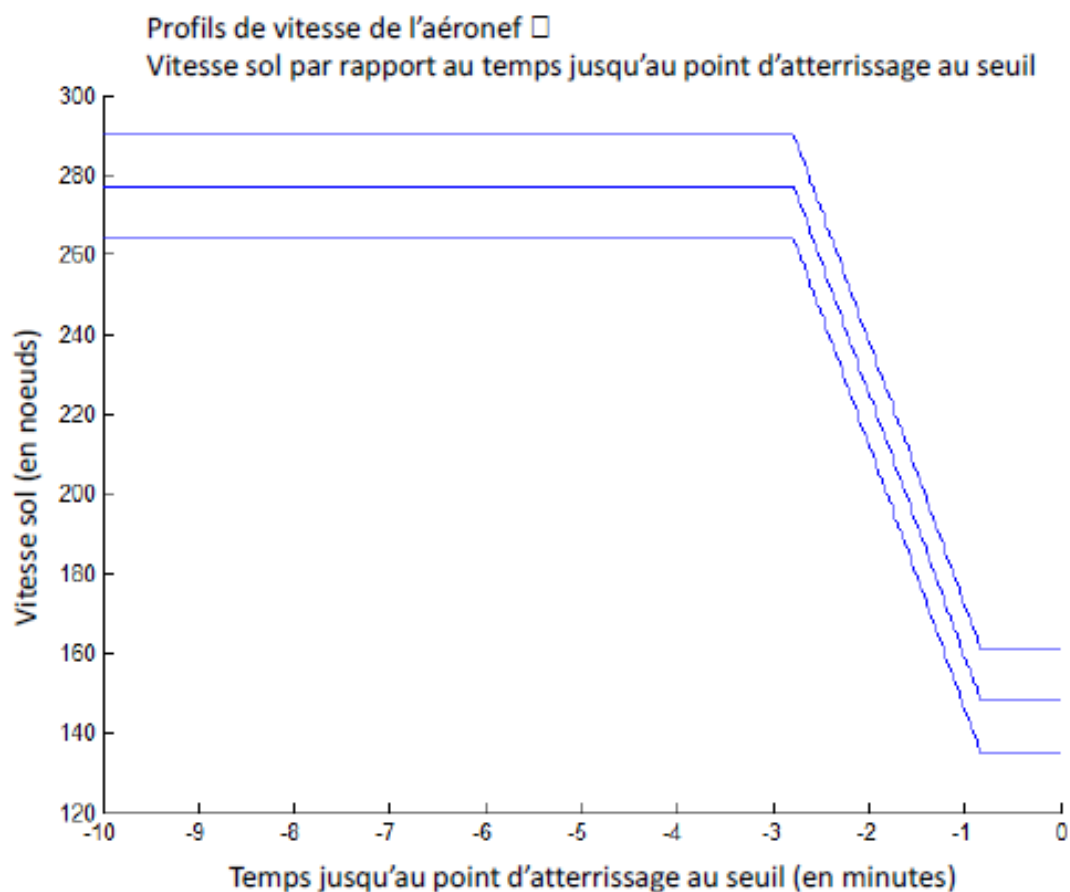


Figure D-X3. Famille de profils de vitesse d'un aéronef

7.5.6.1.8.3 *Considérations relatives aux gradients, à la position en vol, au point de référence au sol et à la direction de l'approche.* La Figure D-X4 illustre les scénarios (A-D) ionosphériques anormaux de base qui constituent une menace. Pour une installation de station sol donnée, le constructeur devrait faire la preuve d'une atténuation valable pour toutes les orientations du gradient ionosphérique/en vol/à l'approche correspondant à cette installation particulière.

Les scénarios d'essai de validation devraient aussi tenir compte de l'élément temps de chaque orientation. Par exemple, pour un scénario donné, une approche devrait être exécutée au moins à des intervalles de une minute.



7.5.9 *Incertitude des erreurs des éphémérides*. Les erreurs de pseudodistance dues aux erreurs des éphémérides (c'est-à-dire la différence entre la position réelle du satellite et la position du satellite déterminée à partir des données diffusées) sont décorrélées spatialement et seront donc différentes pour des récepteurs situés à des endroits différents. Pour les utilisateurs relativement proches du point de référence GBAS, l'erreur différentielle résiduelle due aux erreurs des éphémérides sera faible et les corrections ainsi que les paramètres d'incertitude σ_{pr_gnd} transmis par le sous-système sol seront valides et pourront être utilisés pour corriger les mesures brutes et calculer les niveaux de protection. Pour les utilisateurs qui sont plus éloignés du point de référence GBAS, la protection contre les défaillances des éphémérides peut être assurée de deux façons :

Supplément D SUP D- 50 de 115
Edition: 3
Date September 2021

- a) le sous-système sol ne transmet pas les paramètres additionnels des limites de l'erreur de position due aux défaillances des éphémérides. Dans ce cas, le sous-système sol est responsable d'assurer l'intégrité en cas de défaillance des éphémérides du satellite, sans compter sur l'aéronef pour calculer et appliquer les limites d'erreur des éphémérides. Cette contrainte peut, selon les moyens dont dispose le sous-système sol pour détecter les défaillances des éphémérides des sources de mesure restreindre la distance entre le point de référence GBAS et l'altitude ou la hauteur de décision. Une façon de détecter les défaillances consiste à utiliser les données d'intégrité des satellites diffusées par le SBAS ; ou
- b) le sous-système sol transmet des paramètres additionnels des limites de l'erreur de position due aux défaillances des éphémérides, permettant au récepteur embarqué de calculer une limite d'erreur des éphémérides. Ces paramètres sont : les coefficients utilisés dans les équations des limites de l'erreur de position due aux erreurs des éphémérides ($K_{md_e_()}$, où l'indice () signifie « GPS », « GLONASS », « POS, GPS » ou « POS, GLONASS »), et les paramètres de décorrélation des éphémérides (P). Le paramètre P contenu dans le message de type 1 ou de type 101 spécifie l'erreur résiduelle en fonction de la distance entre le point de référence GBAS et l'aéronef. La valeur de P est exprimée en m/m. Les valeurs de P sont déterminées par le sous-système sol pour chaque satellite. Un des principaux facteurs influant sur les valeurs de P est la conception du moniteur du sous-système sol. La qualité du moniteur sol sera caractérisée par la plus petite erreur d'éphémérides qu'il peut détecter. La relation entre le paramètre P et la plus petite erreur détectable ϵ_{ephdet} pour un satellite donné, i, peut être approximée au moyen de la formule $P_i = \epsilon_{ephdet}/R_i$, où R_i est la plus petite des distances prévues calculées à partir des antennes du récepteur de référence du sous-système sol pour la période de validité de P_i . Puisque R_i varie avec le temps, les valeurs des paramètres P dépendent également du temps. Cependant, le sous-système sol n'est pas tenu de varier dynamiquement la valeur de P. Il peut transmettre des paramètres P statiques s'ils assurent une intégrité suffisante. Dans ce cas, la disponibilité sera légèrement réduite. En général, lorsque ϵ_{ephdet} diminue, la disponibilité globale du GBAS augmente.

7.5.10 *Contrôle des erreurs/défaillances des éphémérides.* Plusieurs méthodes de contrôle peuvent être utilisées pour détecter les erreurs/défaillances des éphémérides, notamment les suivantes :

- a) *Base longue*. Dans cette méthode, le sous-système sol doit utiliser des récepteurs séparés par de grandes distances pour détecter les erreurs d'éphémérides qui ne peuvent pas être observées par un seul récepteur. Des bases plus longues se traduisent par de meilleures performances en ce qui concerne la plus petite erreur détectable ;
- b) *SBAS*. Étant donné que le renforcement SBAS permet de contrôler les performances des satellites, y compris les données des éphémérides, les données d'intégrité diffusées par le SBAS peuvent servir d'indication de la validité des éphémérides. Les récepteurs du sous-système sol utilisés par le SBAS ont une base très longue, ce qui permet de réaliser un contrôle optimal des éphémérides et donc de détecter les petites erreurs ;
- c) *Contrôle des données des éphémérides*. Cette méthode consiste à comparer les éphémérides diffusées sur des orbites satellitaires consécutives. Ce contrôle part de l'hypothèse que le seul risque de défaillance est l'échec du téléchargement des éphémérides depuis le réseau sol de contrôle des constellations, de sorte que les éphémérides ne cadrent pas avec celles précédemment diffusées ;
- d) *Contrôle de Delta-V (modification de la vitesse)*. Ce contrôle couvre les cas de manœuvres intempestives hors visibilité des satellites avec des éphémérides inchangées.

7.5.10.1 La conception du moniteur (par exemple, la plus petite erreur détectable) doit être fondée sur les spécifications du risque d'intégrité et sur le modèle des défaillances contre lesquelles le moniteur doit assurer une protection. Il est possible de déterminer une limite du taux de défaillance des éphémérides du GPS à partir des spécifications de fiabilité énoncées au Chapitre 3, § 3.7.3.1.3, puisqu'une telle erreur d'éphémérides constituerait une défaillance de service majeure.

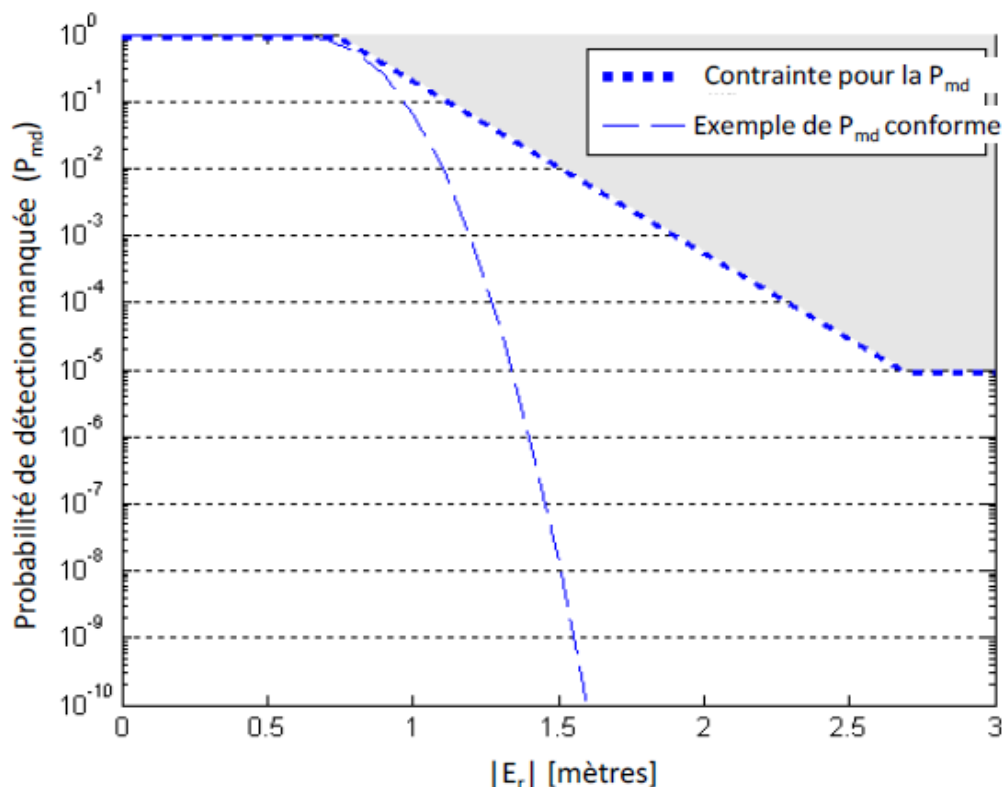


Figure D-1B. Exemple de région de contrainte pour la P_{md_limit}

Note.— L'exemple de P_{md} conforme de la Figure D-1B est fondé sur un moniteur hypothétique avec un seuil établi à 0,8 m et un bruit de moniteur de 0,123 m. La courbe sert seulement à l'illustration et ne représente pas la performance d'une conception de moniteur spécifique.

La deuxième spécification limite la probabilité conditionnelle de la performance P_{md} de la source de mesure de distance spécifiée, compte tenu de la probabilité de défaillance à priori pour la défaillance de la source de mesure de distance spécifique. La limite de probabilité conditionnelle, $P_{md} \times P_{i\text{a priori}}$, de la performance d'un moniteur du sous-système sol, définie à l'Appendice B, § 3.6.7.3.3.3, est illustrée à la Figure D-1C. La probabilité à priori de chaque défaillance de source de mesure de distance ($P_{i\text{a priori}}$), utilisée pour évaluer la conformité, devrait avoir la même valeur que celle qui est utilisée dans l'analyse pour montrer la conformité avec les spécifications de délimitation applicables aux FAST C et D (voir le § 7.5.3.1).

7.5.12.1 Vérification de la conformité du sous-système sol avec les spécifications de contrôle dans le domaine de la mesure de distance. La conformité d'une conception de sous-système sol aux spécifications du moniteur énoncées à l'Appendice B, § 3.6.7.3.3.2 et § 3.6.7.3.3 est vérifiée en combinant essais et analyse. Les spécifications prennent la forme d'une contrainte sur la probabilité de détection manquée en fonction de l'ampleur d'une erreur dans la pseudodistance corrigée. Le processus général qui peut être employé pour vérifier qu'un moniteur particulier, qui fait partie d'une conception de sous-système sol, répond à la performance spécifiée se présente comme suit :

RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 59 de 115
Edition: 3
Date September 2021

Note 1.— Les spécifications du délai d'alarme du sous-système sol s'appliquent à un sous-système sol qui transmet des messages de type 1. Les sous-systèmes sol qui transmettent des messages de type 101 ont un délai d'alarme de 5,5 s, comme le prévoit l'Appendice B, § 3.6.7.1.2.1.2.1.2.

Note 3.— Cette spécification de conception s'applique à l'intégrité des fonctions internes du sous-système sol (à l'exclusion des défaillances d'un seul récepteur de référence) ; elle comprend la capacité de contrôle de la source de mesure de distance du sous-système sol. Le tableau indique le temps d'exposition pour les défaillances d'équipement sol qui ont pour résultat la transmission d'informations non conformes et qui sont annoncées à l'aéronef au moyen d'une transmission VDB.

Note 5.— Le temps attribué à la temporisation applicable à un message manqué commence au dernier message reçu et non au premier message manqué, de sorte qu'il est supérieur de 0,5 s au temps ajouté au délai d'alarme S/S.

Note 7.— Le délai d'alarme SIS maximal inclut la contribution maximale du sous-système sol et la perte temporaire possible de réception de messages. Lorsque les transmissions VDB cessent, le délai d'alarme SIS maximal est pertinent. Ce délai est la somme du délai d'alarme du sous-système sol et de la temporisation des messages dans l'aéronef, moins 0,5 s (voir la note 5).

Note 8. — Bien que ces paragraphes se rapportent au FAST D et que les valeurs maximales du délai d'alarme soient supérieures à celles qui correspondent habituellement aux opérations de catégorie II/III, les valeurs de délai d'alarme figurant sur cette ligne ne s'appliquent pas à l'intégrité pour la prise en charge des catégories II/III. Ces valeurs de délai d'alarme s'appliquent aux conditions de délimitation (voir le § 7.5.3.1) et sont donc liées au risque total des sources d'erreur

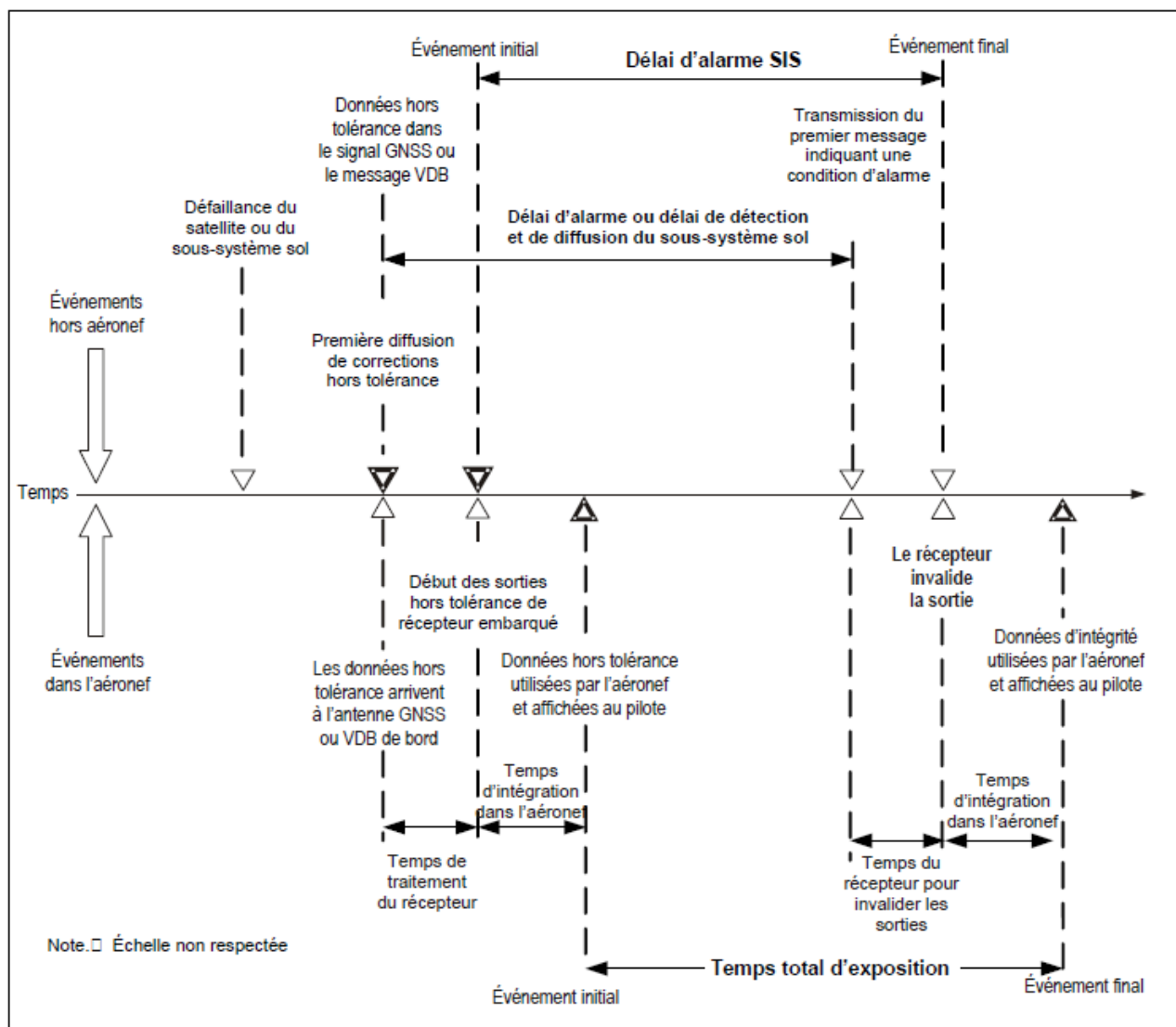


Figure D-1D. Illustration du délai d'alarme nominal GBAS

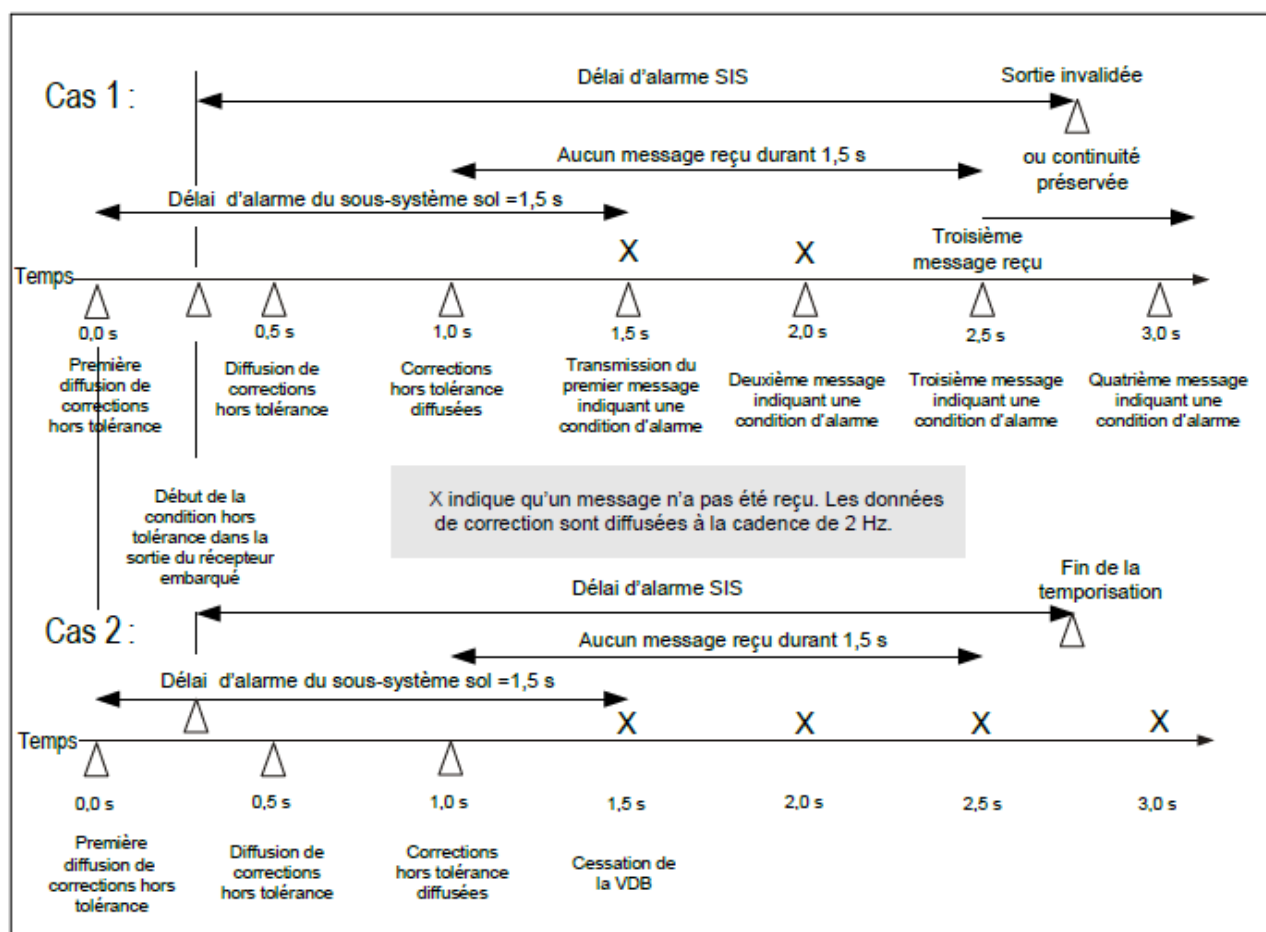


Figure D-1E. Effet des messages manqués sur le délai d'alarme GBAS en GAST D au-dessous de 200 ft. Le cas 1 décrit la situation des messages manqués et le cas 2 celle de la cessation de la VDB.

7.5.12.4 *Risque d'intégrité du sous-système sol pour le GAST D.* L'Appendice B, § 3.6.7.1.2.1.1.3, contient une nouvelle spécification d'intégrité du sous-système sol se rapportant à des critères de conception à sécurité intégrée. Cette méthode d'intégrité garantit que les défaillances dans le sous-système sol qui peuvent avoir une incidence sur les fonctions des stations et se traduire par des informations erronées sont extrêmement improbables. Cette spécification a pour objet de préciser le risque admissible que le sous-système sol génère en interne des informations erronées et en provoque la diffusion. D'autres spécifications précisent la performance requise du sous-système sol en matière de détection et d'atténuation des défaillances provenant de l'extérieur du sous-système sol (telles que des défaillances d'une source de mesure de distance). Cette spécification se rapporte à la probabilité que le sous-système sol ne parvienne pas à assurer la fonction prévue. La fonction prévue pour le GBAS est définie au Chapitre 3, § 3.7.3.5.2. Les fonctions énumérées dans ce paragraphe et les spécifications de performance correspondantes caractérisent la fonction prévue du système.

Tableau D-6. Exemples d'assignation de canaux

Numéro de canal (N)	Fréquence en MHz (F)	Sélecteur de données de trajectoire de référence (RPDS) ou sélecteur de données de station de référence (RSDS)
20 001	108,025	0
20 002	108,05	0
20 003	108,075	0
....		
20 397	117,925	0
20 398	117,95	0
20 412 (Note)	108,025	1
20 413	108,05	1
....		

Note.— Les canaux situés entre 20 398 et 20 412 ne peuvent pas être assignés, car les algorithmes les mettent en correspondance avec des fréquences situées à l'extérieur de la bande 108,025 – 117,950 MHz. Chaque fois que le RPDS augmente d'une unité, un vide analogue se produit.

7.11.2 Caractéristiques de la trajectoire FAS

7.11.2.1 *Composante latérale.* Le point LTP/FTP se situe habituellement sur le seuil de piste ou à proximité, mais il peut s'en écarter notablement si les besoins opérationnels ou les contraintes matérielles l'exigent. A eux deux, le point FPAP et le point LTP/FTP définissent le plan latéral de référence utilisé pour l'approche. Dans le cas d'une approche en ligne droite dans l'axe de la piste, le point FPAP se situe à l'extrémité de la piste ou au-delà, mais pas en deçà.

7.11.2.2 *Δ Décalage longitudinal*. Le paramètre Δ décalage longitudinal représente la distance séparant le point FPAP de l'extrémité de la piste. Ce paramètre permet à l'équipement de bord de calculer à quelle distance de l'extrémité de la piste se trouve l'aéronef. Si le paramètre n'indique pas correctement l'écart entre le point FPAP et l'extrémité de la piste, le fournisseur de services doit s'assurer que le paramètre est réglé à la valeur « non fourni ».

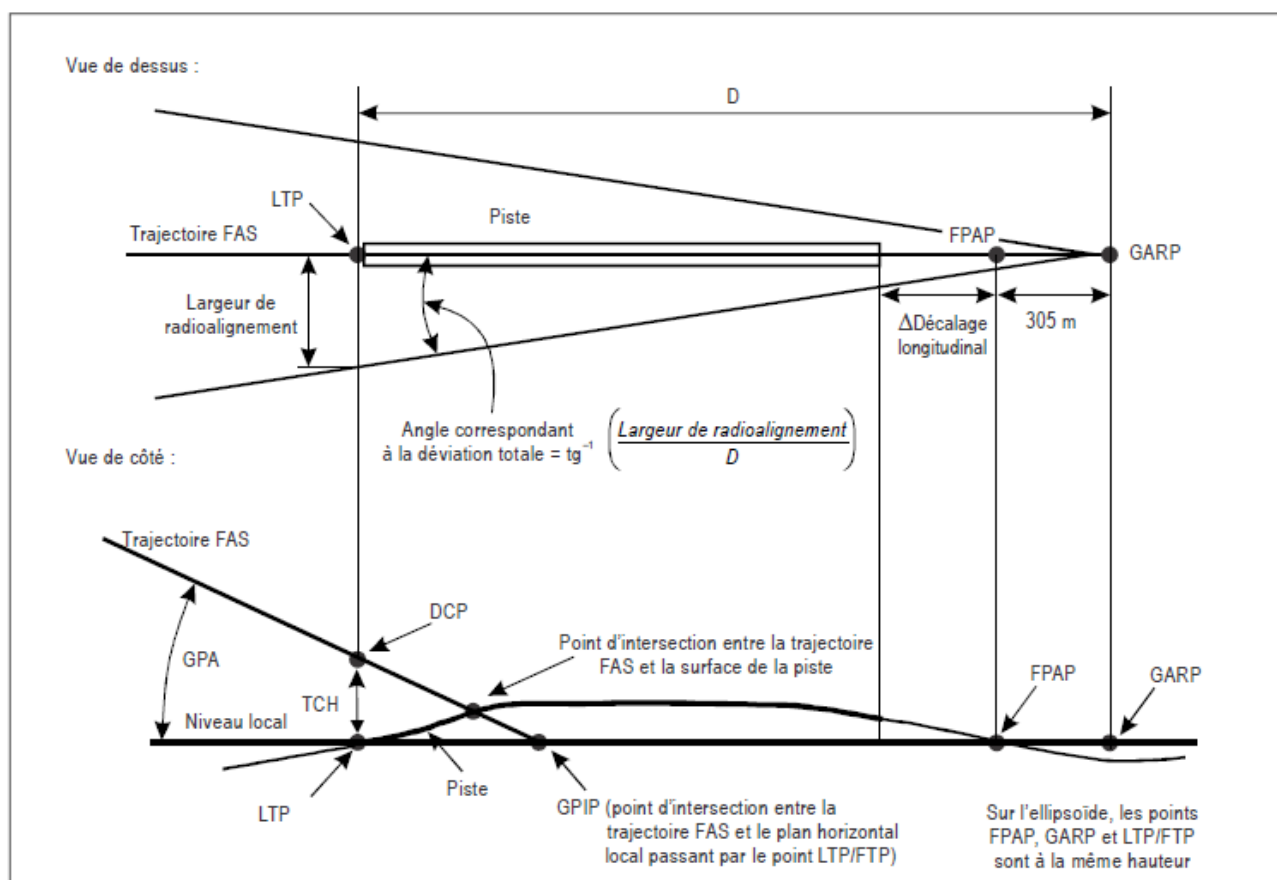
7.11.2.3 *Composante verticale*. La verticale locale est la droite perpendiculaire à l'ellipsoïde WGS-84 au point LTP/ FTP et elle peut différer notablement du vecteur gravité local. Le plan horizontal local est un plan perpendiculaire à la verticale locale passant par le point LTP/FTP (c'est-à-dire tangent à l'ellipsoïde au point LTP/FTP). Le point de franchissement de référence (DCP) est situé à la verticale du point LTP/FTP ; l'écart entre les deux est la hauteur de franchissement du seuil (TCH). La trajectoire FAS est une droite formant un angle (GPA) avec l'horizontale locale qui passe par le point DCP. Enfin, le point d'interception de l'alignement de descente (GPIP) est le point d'intersection de la trajectoire FAS et du plan horizontal local. Il peut se trouver au-dessus ou au-dessous de la surface de la piste, tout dépendant de la courbure de celle-ci.

7.11.3 *Compatibilité des calculs avec l'ILS.* Pour des raisons de compatibilité avec les systèmes existants, il convient que l'équipement de bord génère les informations de guidage sous la forme d'écarts par rapport à la trajectoire FAS souhaitée. Le message de type 4 comprend des paramètres permettant de calculer ces écarts conformément aux installations ILS types.

7.11.3.1 *Ecart latéral*. La Figure D-6 illustre la relation entre le point FPAP et le point à partir duquel sont mesurés les écarts angulaires latéraux. Le paramètre largeur de radioalignement et le point FPAP déterminent le point d'origine et la sensibilité des écarts latéraux. Par déplacement du point FPAP et réglage de la largeur de radioalignement, on peut donner au GBAS la largeur de radioalignement et la sensibilité voulues. Ces valeurs peuvent être réglées à la largeur de radioalignement et à la sensibilité d'un ILS existant. Cet ajustement peut être nécessaire, par exemple, pour assurer la compatibilité avec des aides visuelles d'atterrissage déjà en place.

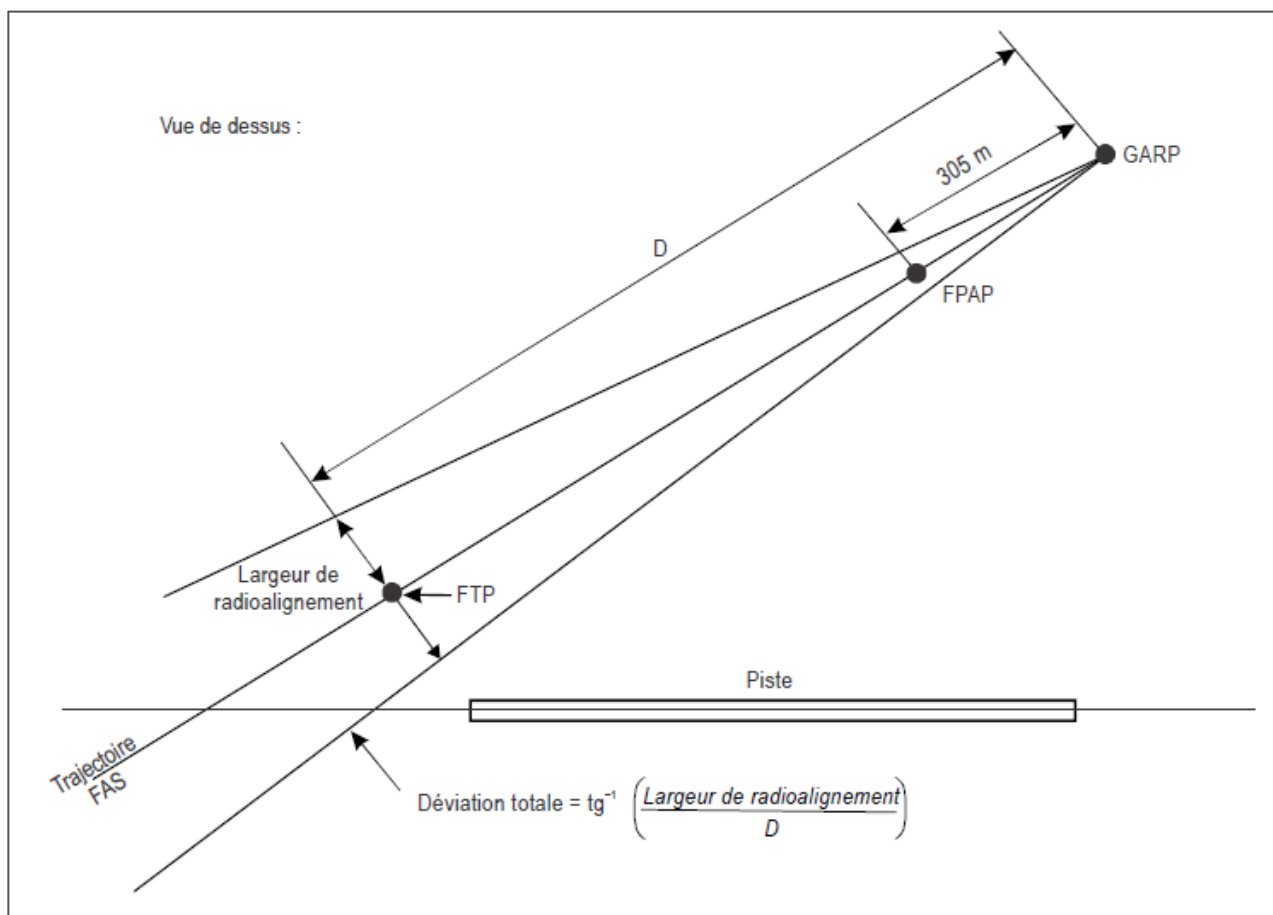
7.11.3.1.1 *Plan de référence des écarts latéraux.* Le plan de référence des écarts latéraux est le plan qui contient les points LTP/FTP et FPAP et qui passe par la normale à l'ellipsoïde WGS-84 au point LTP/FTP. L'écart latéral rectiligne est la distance séparant la position de l'aéronef calculée du plan de référence ainsi défini. La droite menée de cette position au point de référence en azimut du GNSS (le point GARP) fait avec le plan un angle appelé « écart angulaire latéral ». Le point GARP est à une distance fixe du point FPAP, soit à 305 m (1 000 ft) au-delà, dans l'axe longitudinal de la piste.

7.11.3.1.2 *Sensibilité d'écart dans le sens latéral.* L'équipement de bord détermine la sensibilité d'écart dans le sens latéral à l'aide de la largeur de radioalignement indiquée dans le bloc de données FAS. Il incombe au fournisseur de services de fixer le paramètre largeur de radioalignement à une valeur pour laquelle l'angle correspondant à la déviation totale aura la valeur voulue (ex. : 0,155 DDM ou 150 µA), compte tenu des éventuelles restrictions d'exploitation.



	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément D Edition: Date	SUP D- 69 de 115 3 September 2021
---	---	---	--

de l'ensemble {A X Z J C V P T}, comme il est décrit à l'Appendice B, § 3.6.7.4.1.4. L'équipement embarqué (qui prend en charge les protocoles d'authentification) peut ainsi déterminer quels créneaux sont assignés à la station sol et, donc, ne pas tenir compte de la réception de données diffusées dans des créneaux qui ne sont pas assignés à la station sol sélectionnée. Les stations sol qui ne prennent pas en charge les protocoles d'authentification peuvent assigner n'importe quel caractère au premier caractère de l'identificateur d'approche, sauf ceux de l'ensemble {A X Z J C V P T}.



- FAS — segment d'approche finale (*final approach segment*)
- FPAP — point d'alignement de trajectoire de vol (*flight path alignment point*)
- FTP — point de seuil fictif (*fictitious threshold point*)
- GARP — point de référence en azimuth du GNSS (*GNSS azimuth reference point*)

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément C Page SUP B - 73 de 77 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	--

Même si la variation de puissance du signal spécifiée à l'Appendice B, § 3.6.8.2.2.3, s'applique à l'accès d'entrée du récepteur, la situation d'un emplacement particulier doit être évaluée dans le domaine de l'intensité de champ. La variation potentielle du gain de l'antenne de bord doit donc être prise en compte. Si l'étendue de la zone où la variation de puissance de signal spécifiée peut être dépassée est telle qu'un aéronef en approche ne peut la traverser qu'en une minute ou plus, il peut être nécessaire de traiter la perte éventuelle de messages d'un point de vue probabiliste. Dans ces cas, la configuration à antennes VDB multiples doit être limitée afin que si l'alternance des messages dans le même créneau d'une trame à l'autre est appliquée, elle ne se produise qu'entre deux antennes émettrices, avec une rafale programmée dans chaque trame, et la transmission devrait alterner entre les antennes à chaque trame, de manière à obtenir une situation qui se rapproche de celle pour laquelle le récepteur a été testé. Il faut procéder ainsi afin de pouvoir formuler des hypothèses sur les taux de non-réception de messages (MFR) du récepteur.

Les hypothèses de base suivantes s'appliquent à l'analyse de la probabilité de perte de messages :

1. Si tous les niveaux des signaux reçus se situent entre la puissance d'entrée nominale minimale (S_{min}) et la puissance d'entrée nominale maximale (S_{max}) du récepteur, et en deçà de 40 dB, l'analyse peut utiliser un MFR de 10^{-3} .
2. Si tous les signaux reçus sont inférieurs à S_{min} , l'analyse doit utiliser un MFR de 100 %.
3. Si un signal quelconque dépasse S_{max} , il faut supposer que la réception dans tous les créneaux de cette trame et d'un nombre indéfini de trames suivantes est compromise (non seulement dans ceux où S_{max} est dépassé), vu qu'aucun délai de rétablissement du récepteur n'est spécifié pour ces cas.

Dans le cas d'une configuration à deux antennes avec alternance des messages dans chaque trame, on peut aussi formuler les hypothèses suivantes :

4. Si un signal est inférieur à S_{min} ($S_{min} - \Delta$) et le deuxième signal est en deçà de 40 dB (c.-à-d., $S_{min} - \Delta + 40$ dB ou moins), l'analyse doit utiliser un MFR de 100 % pour le signal inférieur à S_{min} et un MFR de 10^{-3} pour le signal plus fort.
5. Si les deux signaux se situent entre S_{min} et S_{max} , mais que la variation entre les signaux est supérieure à 40 dB, l'analyse doit utiliser un MFR de 60 %.
6. Si un signal est inférieur à S_{min} ($S_{min} - \Delta$) et le deuxième est supérieur à S_{min} , et qu'il dépasse la variation de 40 dB ($S_{min} - \Delta + 40$ dB + ϵ ou plus), l'analyse doit utiliser un MFR de 100 % pour le signal inférieur à S_{min} et un MFR de 60 % pour le signal plus fort.

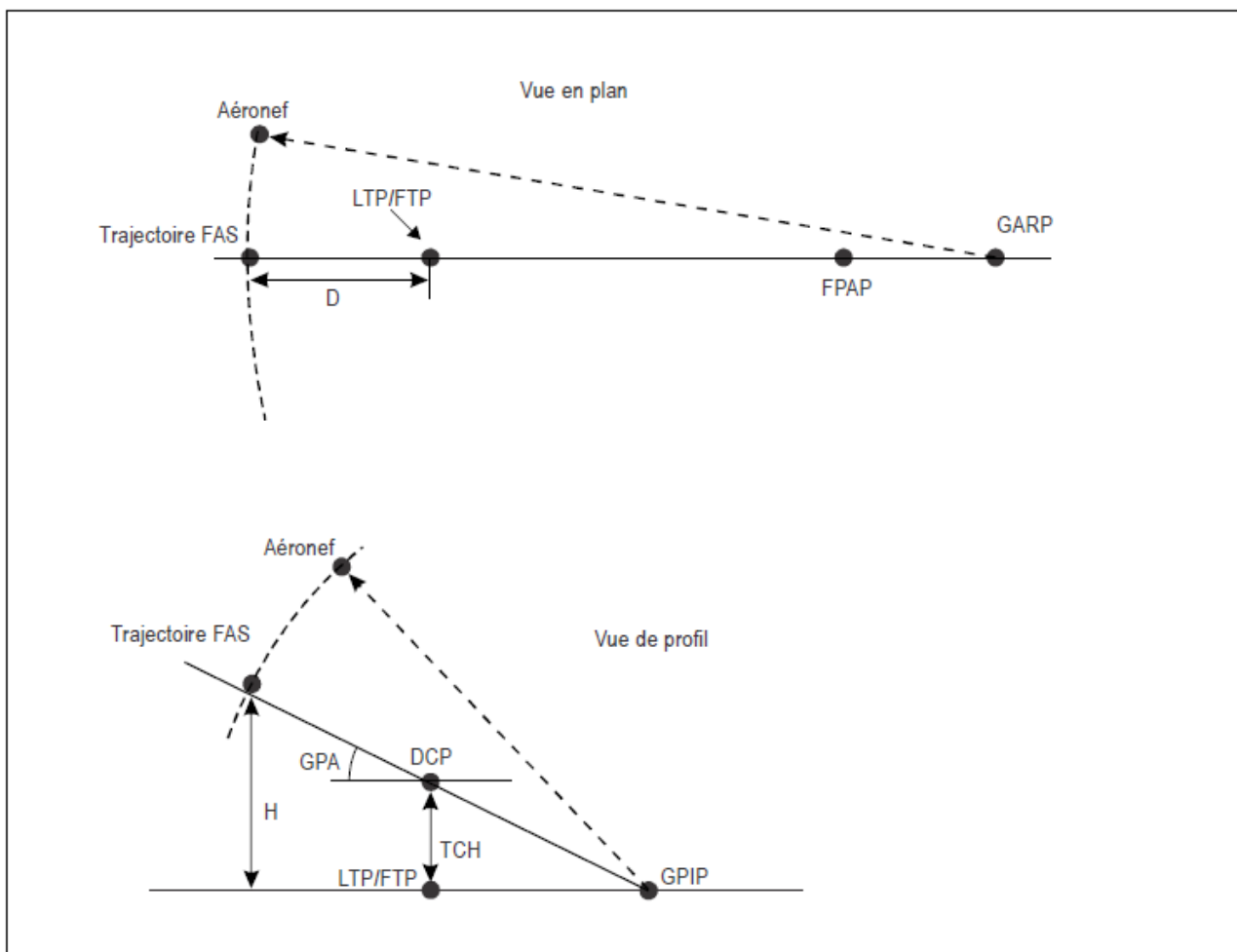
La probabilité qui en résulte, soit qu'aucun message de type 2 n'est reçu pendant une minute, doit être évaluée par rapport à la spécification de continuité applicable.

Note.— L'analyse devra peut-être tenir compte d'une variation allant jusqu'à 15 dB pour la variation de gain de l'antenne VDB de bord, selon le scénario, de sorte que la variation de puissance de 40 dB $\leq$ la variation de puissance du SIS + une variation de gain de l'antenne de bord allant jusqu'à 15 dB.

Pour éviter les problèmes de traitement au récepteur causés par la perte ou la duplication des messages, toutes les transmissions d'un message ou de paires liées de messages de type 1, de type 11 ou de type 101 pour un type de mesure donné dans une seule trame doivent avoir le même contenu.

7.12.4.2 Un exemple de l'emploi des antennes multiples est l'installation de deux antennes au même endroit mais à des hauteurs différentes au-dessus du plan de sol. La hauteur est choisie pour que le diagramme de rayonnement d'une antenne remplisse les zéros du diagramme de rayonnement de l'autre

Figure D-8. Définition des paramètres D et H dans le calcul des seuils d'alarme



DCP — point de franchissement de référence (*datum crossing point*)

FAS — segment d'approche finale (*final approach segment*)

FPAP — point d'alignement de trajectoire de vol (*flight path alignment point*)

FTP — point de seuil fictif (voir la Figure D-7) (*fictitious threshold point*)

GARP en azimut du GNSS (*GNSS azimuth reference point*)

GPA — angle de site de l'alignement de descente (*glide path angle*)

GPIP — point d'interception de l'alignement de descente (*glide path intersection point*)

LTP — point de seuil à l'atterrissage (*landing threshold point*)

TCH — hauteur de franchissement du seuil (*threshold crossing height*)



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 79 de 115
Edition: 3
Date September 2021

Tableau D-7. Exemple d'un message VDB de type 1

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
CONTENU DES DONNÉES DES RAFALES					
Montée et stabilisation de la puissance	15				000 0000 0000 0000
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DONNÉES EMBROUILLÉES					
Identificateur de créneau de station (SSID)	3	—	—	E	100
Longueur de la transmission (bits)	17	0 à 1 824 bits	1 bit	536	000 0000 1000 0110 00
FEC de la séquence d'apprentissage	5	—	—	—	0000 1
DONNÉES D'APPLICATION BLOC-MESSAGE					
Bloc-message (message de type 1)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de bloc-message	8	—	—	Normal	1010 1010
ID de GBAS	24	—	—	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identificateur de type de message	8	1 à 8	1	1	0000 0001
Longueur du message	8	10 à 222 octets	1 octet	61	0011 1101
Message (exemple de type 1)					
Compte Z modifié	14	0 à 1 199,9 s	0,1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Indicateur de deuxième message	2	0 à 3	1	1 ^{er} d'une paire	01
Nombre de mesures	5	0 à 18	1	4	0 0100
Type de mesure	3	0 à 7	1	C/A L1	000
Paramètre de décorrélation des éphémérides (P)	8	0 à $1,275 \times 10^{-3}$ m/m	5×10^{-6} m/m	1×10^{-4}	0001 0100
CRC des éphémérides	16				0000 0000 0000 0000
Durée de disponibilité de la source	8	0 à 2540 s	10 s	Non fournie	1111 1111
Bloc de mesures 1					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	2	0000 0010
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	255	1111 1111
Correction de pseudodistance (PRC)	16	$\pm 327,67$ m	0,01 m	+1,0 m	0000 0000 0110 0100
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	$\pm 32,767$ m	0,001 m/s	-0,2 m/s	1111 1111 0011 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 à 5,08 m	0,02 m	0,98 m	0011 0001
B ₁	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	+0,10 m	0000 0010
B ₂	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	+0,15 m	0000 0011
B ₃	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	-0,25 m	1111 1011
B ₄	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	Non utilisé	1000 0000
Bloc de mesures 2					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	4	0000 0100
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	126	0111 1110
Correction de pseudodistance (PRC)	16	$\pm 327,67$ m	0,01 m	-1,0 m	1111 1111 1001 1100
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	$\pm 32,767$ m	0,001 m/s	+0,2 m/s	0000 0000 1100 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 à 5,08 m	0,02 m	0,34 m	0001 0001
B ₁	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	+0,20 m	0000 0100
B ₂	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	+0,30 m	0000 0110
B ₃	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	-0,50 m	1111 0110
B ₄	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	Non utilisé	1000 0000



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 80 de 115
Edition: 3
Date September 2021

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
Bloc de mesures 3					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	12	0000 1100
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	222	1101 1110
Correction de pseudodistance (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	+1,11 m	0000 0000 0110 1111
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,2 m/s	1111 1111 0011 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 à 5,08 m	0,02 m	1,02 m	0011 0011
B ₁	8	±6,35 m	0,05 m	+0,10 m	0000 0010
B ₂	8	±6,35 m	0,05 m	+0,25 m	0000 0101
B ₃	8	±6,35 m	0,05 m	-0,25 m	1111 1011
B ₄	8	±6,35 m	0,05 m	Non utilisé	1000 0000
Bloc de mesures 4					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	23	0001 0111
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	80	0101 0000
Correction de pseudodistance (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	-2,41 m	1111 1111 0000 1111
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,96 m/s	1111 1100 0100 0000
σ_{pr_gnd}	8	0 à 5,08 m	0,02 m	0,16 m	0000 1000
B ₁	8	±6,35 m	0,05 m	+0,20 m	0000 0100
B ₂	8	±6,35 m	0,05 m	+0,30 m	0000 0110
B ₃	8	±6,35 m	0,05 m	-0,50 m	1111 0110
B ₄	8	±6,35 m	0,05 m	Non utilisé	1000 0000
CRC de bloc-message	32	—	—	—	1100 0010 1111 0011 0000 1011 1100 1010
FEC D'APPLICATION	48	—	—	—	0110 0011 1110 1001 1110 0000 1110 1101 0010 1001 0111 0101
Entrée de l'embrouilleur de bits (Note 2)	0 46 10 10 55 30 CA 10 80 BC 17 C2 20 28 00 00 FF 40 FF 26 00 1C FF 8C 40 C0 DF 01 20 7E 39 FF 13 00 88 20 60 6F 01 30 7B F6 00 1C FF CC 40 A0 DF 01 E8 0A F0 FF 02 3F 10 20 60 6F 01 53 D0 CF 43 AE 94 B7 07 97 C6				
Sortie de l'embrouilleur de bits (Note 3)	0 60 27 98 1F 2F D2 3B 5F 26 C2 1B 12 F4 46 D0 09 81 B6 25 1C 18 D0 7C 2A 7F B9 55 A8 B0 27 17 3A 60 EB 5F 1B 3B A5 FE 0A E1 43 D7 FA D7 B3 7A 65 D8 4E D7 79 D2 E1 AD 95 E6 6D 67 12 B3 EA 4F 1A 51 B6 1C 81 F2 31				
Bits de remplissage	0 à 2	—	—	0	
Baisse de la puissance	9	—	—	—	000 000 000
Symboles D8PSK (Note 4)	00000035 11204546 31650100 12707716 71645524 74035772 26234621 45311123 22460075 52232477 16617052 04750422 07724363 40733535 05120746 45741125 22545252 73171513 51047466 13171745 10622642 17157064 67345046 36541025 07135576 55745512 222				

NOTES.—

1. Le bit de droite est le bit de poids faible (LSB) de la valeur binaire du paramètre et il est le premier bit émis ou envoyé à l'embrouilleur de bits. Tous les champs de données sont transmis dans l'ordre spécifié dans le tableau.
2. Ce champ est codé en hexadécimal, le premier bit transmis à l'embrouilleur étant le bit de poids fort (MSB). Le premier caractère représente un seul bit.
3. Dans cet exemple, les bits de remplissage ne sont pas embrouillés.
4. Ce champ représente la phase en unités $\pi/4$ (p. ex. la valeur 5 représente une phase de $5\pi/4$ radians) par rapport à la phase du premier symbole.



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 81 de 115
Edition: 3
Date September 2021

Tableau D-7A. Exemple d'un message VDB de type 101

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
CONTENU DES DONNÉES DES RAFALES					
Montée et stabilisation de la puissance	15				0
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DONNÉES EMBROUILLÉES					
Identificateur de créneau de station (SSID)	3	—	—	E	100
Longueur de la transmission (bits)	17	0 à 1 824 bits	1 bit	416	00000000110100000
FEC de la séquence d'apprentissage	5	—	—	—	11011
DONNÉES D'APPLICATION BLOC-MESSAGE					
Bloc-message (message de type 101)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de bloc-message	8	—	—	Normal	1010 1010
ID de GBAS	24	—	—	ERWN	00010101 00100101 11001110
Identificateur de type de message	8	1 à 8 101	1	101	0110 0101
Longueur du message	8	10 à 222 octets	1 octet	46	0010 1110
Message (exemple de type 101)					
Compte Z modifié	14	0 à 1 199,9 s	0,1 s	100	00 0011 1110 1000
Indicateur de deuxième message	2	0 à 3	1	1 ^{er} d'une paire	01
Nombre de mesures	5	0 à 18	1	4	0 0100
Type de mesure	3	0 à 7	1	C/A L1	000
Paramètre de décorrélation des éphémérides (P)	8	0 à $1,275 \times 10^{-3}$ m/m	5×10^{-6} m/m	$0,115 \times 10^{-3}$ m/m	0001 0111
CRC des éphémérides	16	—	—	0	0000 0000 0000 0000
Durée de disponibilité de la source	8	0 à 2 540 s	10 s	Non fournie	1111 1111
Nombre de paramètres B	1	0 à 1	1	0	0
De réserve	7	—	—	0	000 0000
Bloc de mesures 1					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	2	0000 0010
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	255	1111 1111
Correction de pseudodistance (PRC)	16	$\pm 327,67$ m	0,01 m	+3,56 m	0000 0001 0110 0100
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	$\pm 32,767$ m/s	0,001 m/s	-0,011 m/s	1111 1111 1111 0101
σ_{pr_gnd}	8	0 à 50,8 m	0,2 m	9,8 m	0011 0001
Bloc de mesures 2					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	4	0000 0100
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	126	0111 1110
Correction de pseudodistance (PRC)	16	$\pm 327,67$ m	0,01 m	-1,0 m	1111 1111 1001 1100
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	$\pm 32,767$ m/s	0,001 m/s	+0,002 m/s	0000 0000 0000 0010
σ_{pr_gnd}	8	0 à 50,8 m	0,2 m	3,4 m	0001 0001
Bloc de mesures 3					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	12	0000 1100
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	222	1101 1110
Correction de pseudodistance (PRC)	16	$\pm 327,67$ m	0,01 m	+4,11 m	0000 0001 1001 1011



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 82 de 115
 Edition: 3
 Date September 2021

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	±32,767 m/s	0,001 m/s	-0,029 m/s	1111 1111 1110 0011
σ_{pr_gnd}	8	0 à 50,8 m	0,2 m	10,2 m	0011 0011
Bloc de mesures 4					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	23	0001 0111
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	80	0101 0000
Correction de pseudodistance (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	-2,41 m	1111 1111 0000 1111
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	±32,767 m/s	0,001 m/s	-0,096 m/s	1111 1111 1010 0000
σ_{pr_gnd}	8	0 à 50,8 m	0,2 m	1,6 m	0000 1000
CRC de bloc-message	32	—	—	—	1000 1000 1001 1111 0111 1000 0000 0100
EC D'APPLICATION	48	—	—	—	1100 1100 1110 0110 1111 0110 1100 1110 1101 0110 0110 0010
Entrée de l'embrouilleur de bits (Note 2)	0 41 60 1B 55 73 A4 A8 A6 74 17 C2 20 E8 00 00 FF 00 40 FF 26 80 AF FF 8C 20 7E 39 FF 40 00 88 30 7B D9 80 C7 FF CC E8 0A F0 FF 05 FF 10 20 1E F9 11 46 6B 73 6F 67 33				
Sortie de l'embrouilleur de bits (Note 3)	0 67 57 93 1F 6C BC 83 79 EE C2 1B 12 34 46 D0 09 C1 09 FC 3A 84 80 0F E6 9F 18 6D 77 8E 1E 60 19 1B BA FF BC AB 68 26 7B E7 BC CE FA 0B D3 C4 43 C8 E0 B6 FA 42 84 A1				
Bits de remplissage	0 à 2	—	—	0	
Baisse de la puissance	9	—	—	—	000 000 000
Symboles D8PSK (Note 4)	00000035 11204546 31650105 06345463 57026113 51374661 15123376 12066670 44776307 04225000 02735027 73373152 13230100 04706272 74137202 47724524 12715704 15442724 01101677 44571303 66447212 222				

NOTES.—

1. Le bit de droite est le bit de poids faible (LSB) de la valeur binaire du paramètre et il est le premier bit émis ou envoyé à l'embrouilleur de bits. Tous les champs de données sont transmis dans l'ordre spécifié dans le tableau.
2. Ce champ est codé en hexadécimal, le premier bit transmis à l'embrouilleur étant le bit de poids fort (MSB). Le premier caractère représente un seul bit.
3. Dans cet exemple, les bits de remplissage ne sont pas embrouillés.
4. Ce champ représente la phase en unités $\pi/4$ (p. ex. la valeur 5 représente une phase de $5\pi/4$ radians) par rapport à la phase du premier symbole.



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 83 de 115
Edition: 3
Date September 2021

Tableau D-8. Exemple de messages VDB de types 1 et 2 dans une seule rafale

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
CONTENU DES DONNÉES DES RAFALES					
Montée et stabilisation de la puissance	15				000 0000 0000 0000
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DONNÉES EMBROUILLÉES					
Identificateur de créneau de station (SSID)	3	—	—	E	10 0
Longueur de la transmission (bits)	17	0 à 1 824 bits	1 bit	544	000 0000 1000 1000 00
FEC de la séquence d'apprentissage	5	—	—	—	0000 0
DONNÉES D'APPLICATION					
Bloc-message 1 (message de type 1)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de bloc-message	8	—	—	Normal	1010 1010
ID de GBAS	24	—	—	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identificateur de type de message	8	1 à 8	1	1	0000 0001
Longueur du message	8	10 à 222 octets	1 octet	28	0001 1100
Message (exemple de type 1)					
Compte Z modifié	14	0 à 1 199,9 s	0,1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Indicateur de deuxième message	2	0 à 3	1	2 ^e d'une paire	11
Nombre de mesures	5	0 à 18	1	1	0 0001
Type de mesure	3	0 à 7	1	C/A L1	000
Paramètre de décorrélation des éphémérides (P)	8	0 à 1,275 × 10 ⁻³ m/m	5 × 10 ⁻⁶ m/m	0 (SBAS)	0000 0000
CRC des éphémérides	16	—	—	0	0000 0000 0000 0000
Durée de disponibilité de la source	8	0 à 2 540 s	10 s	Non fournie	1111 1111
Bloc de mesures 1					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	122	0111 1010
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	2	0000 0010
Correction de pseudodistance (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	+1,0 m	0000 0000 0110 0100
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,2 m/s	1111 1111 0011 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 à 5,08 m	0,02 m	1,96 m	0110 0010
B ₁	8	±6,35 m	0,05 m	+0,10 m	0000 0010
B ₂	8	±6,35 m	0,05 m	+0,15 m	0000 0011
B ₃	8	±6,35 m	0,05 m	-0,25 m	1111 1011
B ₄	8	±6,35 m	0,05 m	Non utilisé	1000 0000
CRC de bloc-message 1	32	—	—	—	1011 0101 1101 0000 1011 1100 0101 0010
Bloc-message 2 (message de type 2)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de bloc-message	8	—	—	Normal	1010 1010
ID de GBAS	24	—	—	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identificateur de type de message	8	1 à 8	1	2	0000 0010
Longueur du message	8	10 à 222 octets	1 octet	34	0010 0010
Message (exemple de type 2)					
Récepteurs de référence GBAS	2	2 à 4	1	3	01



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 84 de 115
Edition: 3
Date September 2021

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
Code alphabétique de précision au sol	2	—	—	B	01
De réserve	1	—	—	0	0
Indicateur GBAS de continuité-intégrité	3	0 à 7	1	1	001
Declinaison magnetique	11	±180°	0,25°	58°E	000 1110 1000
De réserve	5	—	—	0	0000 0
$\sigma_{vert_iono_gradient}$	8	0 à 25,5 × 10 ⁻⁶ m/m	0,1 × 10 ⁻⁶ m/m	0	0000 0000
Indice de refraction	8	16 à 781	3	379	1111 1001
Hauteur d'échelle	8	0 à 25 500 m	100 m	100 m	0000 0001
Incertitude de refraction	8	0 à 255	1	20	0001 0100
Latitude	32	±90,0°	0,0005 seconde d'arc	45°40'32" N	0001 0011 1001 1010 0001 0001 0000 0000
Longitude	32	±180,0°	0,0005 seconde d'arc	93°25'13" W	1101 0111 1110 1000 1000 1010 1011 0000
Hauteur au-dessus de l'ellipsoïde	24	±83 886,07 m	0,01 m	892,55 m	0000 0001 0101 1100 1010 0111
Bloc de données supplémentaires 1					
Selecteur de données de la station de référence	8	0 à 48	1	5	0000 0101
Distance utile maximale (Dmax)	8	2 à 510 km	2 km	50 km	0001 1001
K _{md,e_POS,GPS}	8	0 à 12,75	0,05	6	01111000
K _{md,e_GPS}	8	0 à 12,75	0,05	5	01100100
K _{md,e_POS,GLONASS}	8	0 à 12,75	0,05	0	00000000
K _{md,e_GLONASS}	8	0 à 12,75	0,05	0	00000000
CRC de bloc-message 2	32	—	—	—	0101101011101100010001100011110
FEC d'application	48				111010000100010100111011001110110100001 01010010
Entrée de l'embrouilleur de bits (Note 2)	0 41 10 00 55 30 CA 10 80 38 17 C3 80 00 00 00 FF 5E 40 26 00 1C FF 46 40 C0 DF 01 4A 3D 0B AD 55 30 CA 10 40 44 A4 17 00 00 9F 80 28 00 88 59 C8 0D 51 17 EB E5 3A 80 A0 98 1E 26 00 00 78 C4 6E BA 4A 82 DC DC A2 17				
Sortie de l'embrouilleur de bits (Note 3)	0 67 27 88 1F 2F D2 3B 5F A2 C2 1A B2 DC 46 D0 09 9F 09 25 1C 18 D0 B6 2A 7F B9 55 C2 F3 15 45 7C 50 A9 6F 3B 10 00 D9 71 17 DC 4B 2D 1B 7B 83 72 D4 F7 CA 62 C8 D9 12 25 5E 13 2E 13 E0 42 44 37 45 68 29 5A B9 55 65				
Bits de remplissage	0 à 2	—	—	1	0
Baisse de la puissance	9	—	—	—	000 000 000
Symboles D8PSK (Note 4)	00000035 11204546 31650105 67443352 35201160 30501336 62023576 12066670 74007653 30010255 31031274 26172772 76236442 41177201 35131033 33421734 42751235 60342057 66270254 17431214 03421036 70316613 46567433 66547730 34732201 40607506 014444				
NOTES.—					
1. Le bit de droite est le bit de poids faible (LSB) de la valeur binaire du parametre et il est le premier bit emis ou envoyé a l'embrouilleur de bits. Tous les champs de données sont transmis dans l'ordre spécifié dans le tableau.					
2. Ce champ est codé en hexadécimal, le premier bit transmis à l'embrouilleur etant le bit de poids fort (MSB). Le premier caractere represente un seul bit.					
3. Dans cet exemple, les bits de remplissage ne sont pas embrouillés.					
4. Ce champ represente la phase en unités π/4 (p. ex. la valeur 5 represente une phase de 5π/4 radians) par rapport à la phase du premier symbole.					

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément D SUP D- 85 de 115 Edition: 3 Date September 2021
---	--	---

Tableau D-8A. Exemple de messages VDB de types 1 et 2 avec blocs de données supplémentaires 1 et 2

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
CONTENU DES DONNÉES DES RAFALES					
Montée et stabilisation de la puissance	15				000 0000 0000 0000
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DONNÉES EMBROUILLÉES					
Identificateur de créneau de station (SSID)	3			E	100
Longueur de la transmission (bits)	17	0 à 1 824 bits	1 bit	592	00000001001010000
FEC de la séquence d'apprentissage	5				10110
DONNÉES D'APPLICATION					
Bloc-message 1 (message de type 1)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de bloc-message	8			Normal	1010 1010
ID de GBAS	24			ERWN	00010101 00100101 11001110
Identificateur de type de message	8	1 à 8	1	1	0000 0001
Longueur du message	8	10 à 222 octets	1 octet	28	0001 1100
Message (exemple de type 1)					
Compte Z modifié	14	0 à 1 199,9 s	0,1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Indicateur de deuxième message	2	0 à 3	1	2 ^e d'une paire	11
Nombre de mesures	5	0 à 18	1	1	0 0001
Type de mesure	3	0 à 7	1	C/A L1	000
Paramètre de décorrélation des éphémérides (P)	8	0 à $1,275 \times 10^{-3}$ m/m	5×10^{-6} m/m	0 (SBAS)	0000 0000
CRC des éphémérides	16			0	0000 0000 0000 0000
Durée de disponibilité de la source	8	0 à 2 540 s	10 s	Non fournie	1111 1111
Bloc de mesures 1					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	122	0111 1010
Identification des données (IOD)	8	0 à 255	1	2	0000 0010
Correction de pseudodistance (PRC)	16	$\pm 327,67$ m	0,01 m	+2,09 m	0000 0000 1101 0001
Correction du taux de variation de distance (RRC)	16	$\pm 32,767$ m/s	0,001 m/s	-0,2 m/s	1111 1111 0011 1000
σ_{pr_grd}	8	0 à 5,08 m	0,02 m	1,96 m	0110 0010
B ₁	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	+0,10 m	0000 0010
B ₂	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	+0,15 m	0000 0011
B ₃	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	-0,25 m	1111 1011
B ₄	8	$\pm 6,35$ m	0,05 m	Non utilisé	1000 0000
CRC de bloc-message 1	32				00110010 10100100 11001011 00110000
Bloc-message 2 (message de type 2)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de bloc-message	8			Normal	1010 1010
ID de GBAS	24			ERWN	00010101 00100101 11001110
Identificateur de type de message	8	1 à 8	1	2	0000 0010
Longueur du message	8	10 à 222 octets	1 octet	40	0010 1000
Message (exemple de type 2)					
Récepteurs de référence GBAS	2	2 à 4	1	3	01
Code alphabétique de précision au sol	2			B	01
De réserve	1			0	0
Indicateur GBAS de continuité-intégrité	3	0 à 7	1	1	001
Déclinaison magnétique	11	$\pm 180^\circ$	0,25°	58° E	000 1110 1000



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 86 de 115
Edition: 3
Date September 2021

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
De réserve	5			0	0000 0
$\sigma_{\text{vert_iono_gradient}}$	8	0 à $25,5 \times 10^{-6}$ m/m	$0,1 \times 10^{-6}$ m/m	0	0000 0000
Indice de réfraction	8	16 à 781	3	379	1111 1001
Hauteur d'échelle	8	0 à 25 500 m	100 m	100 m	0000 0001
Incertitude de réfraction	8	0 à 255	1	20	0001 0100
Latitude	32	$\pm 90,0^\circ$	0,0005 seconde d'arc	45°40'32" N	0001 0011 1001 1010 0001 0001 0000 0000
Longitude	32	$\pm 180,0^\circ$	0,0005 seconde d'arc	93°25'13" W	1101 0111 1110 1000 1000 1010 1011 0000
Hauteur au-dessus de l'ellipsoïde	24	$\pm 83\,886,07$ m	0,01 m	892,55 m	0000 0001 0101 1100 1010 0111
Bloc de données supplémentaires 1					
Sélecteur de données de la station de référence	8	0 à 48	1	5	0000 0101
Distance utile maximale (D_{max})	8	2 à 510 km	2 km	50 km	0001 1001
$K_{\text{md_e_POS,GPS}}$	8	0 à 12,75	0,05	6	0111 1000
$K_{\text{md_e_GPS}}$	8	0 à 12,75	0,05	5	0110 0100
$K_{\text{md_e_POS,GLONASS}}$	8	0 à 12,75	0,05	0	0000 0000
$K_{\text{md_e_GLONASS}}$	8	0 à 12,75	0,05	0	0000 0000
Bloc de données supplémentaires					
Longueur du bloc de données supplémentaires	8	2 à 255	1	6	0000 0110
Numéro du bloc de données supplémentaires	8	2 à 255	1	2	0000 0010
Bloc de données supplémentaires 2					
Numéro de canal	16	20 001 à 39 999	1	25 001	0110 0001 1010 1001
Δ Latitude	8	$\pm 25,4^\circ$	$0,2^\circ$	5,2	0001 1010
Δ Longitude	8	$\pm 25,4^\circ$	$0,2^\circ$	-3,4	1110 1111
CRC de bloc-message 2	32				11100000 01110010 00011101 00100100
FEC d'application	48				1110 0010 0101 1100 0000 1111 1010 1011 0011 0100 0100 0000
Entrée de l'embrouilleur de bits (Note 2)		0 42 90 0D 55 73 A4 A8 80 38 17 C3 80 00 00 00 FF 5E 40 8B 00 1C FF 46 40 C0 DF 01 0C D3 25 4C 55 73 A4 A8 40 14 A4 17 00 00 9F 80 28 00 88 59 C8 0D 51 17 EB E5 3A 80 A0 98 1E 26 00 00 60 40 95 86 58 F7 24 B8 4E 07 02 2C D5 F0 3A 47			
Sortie de l'embrouilleur de bits (Note 3)		0 64 A7 85 1F 6C BC 83 5F A2 C2 1A B2 DC 46 D0 09 9F 09 88 1C 18 D0 B6 2A 7F B9 55 84 1D 3B A4 7C 13 C7 D7 3B 40 00 D9 71 17 DC 4B 2D 1B 7B 83 72 D4 F7 CA 62 C8 D9 12 25 5E 13 2E 13 E0 5A C0 CC 79 7A 5C A2 DD B9 75 B6 95 64 52 78 3F			
Bits de remplissage	0 à 2			1	0
Baisse de la puissance	9				000 000 000
Symboles D8PSK (Note 4)		00000035 11204546 31650107 56336574 60137224 74145772 26467132 56422234 30443700 05565722 06506741 73647332 27242654 63345227 31575333 33421734 42751235 60342057 66270254 17431214 03421036 70316613 46567433 62077121 37275607 55315167 17135031 34423411 274444			
NOTES.—					
1. Le bit de droite est le bit de poids faible (LSB) de la valeur binaire du paramètre et il est le premier bit émis ou envoyé à l'embrouilleur de bits. Tous les champs de données sont transmis dans l'ordre spécifié dans le tableau.					
2. Ce champ est codé en hexadécimal, le premier bit transmis à l'embrouilleur étant le bit de poids fort (MSB). Le premier caractère représente un seul bit.					
3. Dans cet exemple, les bits de remplissage ne sont pas embrouillés.					
4. Ce champ représente la phase en unités $\pi/4$ (p. ex. la valeur 5 représente une phase de $5\pi/4$ radians) par rapport à la phase du premier symbole.					



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 87 de 115
Edition: 3
Date September 2021

Tableau D-8B. Exemple d'un message de type 2 contenant les blocs de données 1, 3 et 4 et un message de type 3 pour remplir le reste du créneau

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
CONTENU DES DONNÉES DES RAFALES					
Montée et stabilisation de la puissance	15	—	—	—	000 0000 0000 0000
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	48	—	—	—	0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DONNÉES EMBROUILLÉES					
Identificateur de créneau de station (SSID)	3	—	—	E	100
Longueur de la transmission (bits)	17	0 – 1824 bits	1 bit	1704	0 0000 0110 1010 1000
FEC de la séquence d'apprentissage	5	—	—	—	01000
DONNÉES D'APPLICATION					
Bloc-message 1 (message de type 2)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de type-message	8	—	—	Normal	1010 1010
ID de GBAS	24	—	—	BELL	000010 000101 001100 001100
Identificateur de bloc de message	8	1 – 101	1	2	0000 0010
Longueur du message	8	10 – 222 bits octets	1 bit octet ¹⁰	3743	0010 0101 0010 1011
Message (exemple de type 2)					
Récepteurs de référence GBAS	2	2 – 4	1	3 4	01 10
Code alphabétique de précision au sol	2	—	—	B C	01 10
De réserve	1	—	—	—	0
Indicateur de continuité et d'intégrité du GBAS	3	0 – 7	1	2	010
Déclinaison magnétique	11	± 180°	0,25°	E58, 0°	000 1110 1000
De réserve	5	—	—zéro	—	0000 0
$\sigma_{ver_iono_gradient}$	8	0 – 25,5 × 10 ⁻⁶ m/m	0,1 × 10 ⁻⁶ m/m	4x10 ⁻⁶	0010 1000
Indice de réfraction	8	16 à 781	3	379	1111 1001
Hauteur d'échelle	8	0 – 25 500 m	100 m	100 m	0000 0001
Incertitude de réfraction	8	0 – 255	1	20	0001 0100
Latitude	32	± 90,0°	0,0005 arcsec	N45° 40' 32" (+164432")	0001 0011 1001 1010 0001 0001 0000 0000
Longitude	32	± 180,0°	0,0005 arcsec	W93° 25' 13" (-336313")	1101 0111 1110 1000 1000 1010 1011 0000
Hauteur au-dessus de l'ellipsoïde	24	± 83 886,07 m	0,01 m	892,55 m	0000 0001 0101 1100 1010 0111
Bloc de données supplémentaires 1					
Sélecteur de données de la station de référence	8	0 – 48	1	5	0000 0101
Distance utile maximale (D _{max})	8	2 – 510 km	2 km	50 km	0001 1001
K _{md_e_POS, GPS}	8	0 – 12,75	0,05	6	0111 1000



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 89 de 115
Edition: 3
Date September 2021

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
Sortie de l'embrouilleur de bits (Note 3)					0 63 6F 8A 1F 2F D2 3B 9F 3E 77 CE 32 C8 D9 50 DE C1 C1 5A D4 09 7E E7 81 5A 5C D4 28 56 00 CE 29 60 A3 5F 77 87 C0 C9 D2 42 73 01 15 DB A6 8F EF 8C F3 88 DC 78 B6 C7 D0 93 58 5D 46 B5 6F D5 0C AA 77 FE D3 30 A2 27 E1 EC E4 F7 17 2D AD F4 0B 29 82 04 61 96 E4 50 E9 58 FA B8 C0 38 99 C7 BB 6C 3D 09 CA 7B 7E C2 CF 60 8D 18 75 B9 2B C5 FC 94 C8 67 79 62 C5 6F 6A B2 FF DF 33 4D DD 74 B5 28 2A 06 01 91 9B A4 43 E9 63 05 1D 95 B4 54 29 56 05 51 95 5B AA BC 00 36 66 2E EE 0F 0E 72 71 21 25 E5 EB 14 FD A8 CB F8 83 38 62 39 1E 3A 4E 3E 8E 30 71 D9 24 BA 17 C1 AC 9B F7 BC D3 C8 A3 78 1D 39 B5 C4 2B 69 FD 04 CA 68 81 07 9A 64 8F 6B 39 7D 2A 34 D0 6F EA 03 6F 8A 1F 2F D2 3B 9F 4E 77 CE 32 C8 D9 50 DE C1 C1 5A D4 09 7E E7 81 5A 5C D4 28 56 00 CE 29 60 A3 5F 77 34 64 38 71 03 43 04 FA 15 B3 8F 8A 13 B6 1D AC 78 B6 C7 D0 93 58 5D 46 B5 6F D5 0C AA 77 FE D3 30 A2 27 E1 EC E4 F7 17 2D AD F4 0B 29 82 04 61 96 E4 50 E9 58 FA B8 C0 38 99 C7 BB 6C 3D 09 CA 7B 7E C2 CF 60 8D 18 75 B9 2B C5 FC 94 C8 67 79 52 C5 5F 6A B2 FF DF 33 4D DD 74 B5 28 2A 06 01 91 9B A4 43 E9 63 05 1D 95 B4 54 29 56 05 51 95 5B AA BC 00 36 66 2E EE 0F 0E 72 71 21 25 E5 EB 14 FD A8 CB F8 83 38 62 39 1E 3A 4E 3E 8E 30 71 D9 24 BA 17 C1 AC 9B F7 BC D3 C8 A3 78 1D 39 B5 C4 2B 69 FD 04 CA 68 81 07 9A 1E 33 C1 86 6F 86 78 98 87 95 0 63 6F 8A 1F 2F D2 3B 9F 4E 87 CE 32 C8 D9 50 DE C1 C1 5A D4 09 7E E7 81 5A 5C D4 28 56 00 CE 29 60 A3 5F 77 34 64 38 71 03 15 16 24 9C CF 8F 8A 13 B6 1D AC 78 B6 C7 D0 93 58 5D 46 B5 6F D5 0C AA 77 FE D3 30 A2 27 E1 EC E4 F7 17 2D AD F4 0B 29 82 04 61 96 E4 50 E9 58 FA B8 C0 38 99 C7 BB 6C 3D 09 CA 7B 7E C2 CF 60 8D 18 75 B9 2B C5 FC 94 C8 57 79 52 C5 5F 6A B2 FF DF 33 4D DD 74 B5 28 2A 06 01 91 9B A4 43 E9 63 05 1D 95 B4 54 29 56 05 51 95 5B AA BC 00 36 66 2E EE 0F 0E 72 71 21 25 E5 EB 14 FD A8 CB F8 83 38 62 39 1E 3A 4E 3E 8E 30 71 D9 24 BA 17 C1 AC 9B F7 BC D3 C8 A3 78 1D 39 B5 C4 2B 69 FD 04 CA 68 81 07 9A 1E 33 C1 86 6F 86 78 98 87 95
Bits de remplissage	0 à 2	—	—	2 ¹	00
Baisse de la puissance	9	—	—	—	000 000 000
Symboles D8PSK (Note 4)					00000035 11204546 31650102 46331130 13067746 52655627 35467122 62533673 77100603 75554273 01666461 41203311 42111340 14733657 27302663 77076361 44301001 17175104 35263707 43007132 40135774 07012022 52546153 57425454 25413061 54022547 01622754 12302141 24615265 50476225 56622615 23211312 51275055 11132570 45242065 63666236 04052447 35155017 73303745 61650521 06765616 04756006 16264736 30530735 02426407 53610061 12111501 04147002 72512117 74672621 42254251 12533720 37475054 44460104 57516674 46523401 22503075 25125742 03431633 22607072 37230050 35463673 43300570 12353363 77140357 42715724 03470633 30354042 67720645 27225703 50111005 40736127 14021742 36572477 13042222 21675006 17666015 61400324 74057621 34465623 33767665 26561513 24117724 20704065 73460227 32345355 05071406 02750707 50746304 07355072 34155207 45635474 57140510 03721550 01155140 56644645 04520300 44465023 70575310 16110561 37305772 60400342 26636270 14103054 31210141 37201331 41517261 63063260 36751732 06143314 45444034 37472335 25045442 27125154 75507504 45066253 62720307 77713437 02041127 71056734 55026320 50450275 36764166 55132325 62563303 60716126 76633023 45606616 22473602 75240257 36723166 63607375 12253170 52550236 03444330 73230046 22446140 65512232 00600777 7 00000035 11204546 31650102 46331130 13067746 52652552 60712455 15066026 22433136 20007526 34111714 74536644 75444673 47266102 52635407 12243401 11561037 01237127 60553360 64340421 37024663 76701711 41435042 46314343 14302740 43711436 70511643 01271030 13504154 47365114 45511504 12200201 40164744 00021467 34131754 52554125 73741336 24044706 62272634 50547410 75654505 73645775 05153625 27427624 71315376 42507750 01000470 73036771 61401006 63561510 31143140 01422617 26364743 33357073 46405563 35412370 11472764 14014631 72320522 11576761 26127747 24352562 32277467 01242252 66037246 31604613 72367522 27243731 56617534 16114672 47000774 37674402 66002316 56521466 56347666 6
Notes.— 1. Le bit de droite est le bit de poids faible (LSB) de la valeur binaire du paramètre et il est le premier bit émis ou envoyé à l'embrouilleur de bits. Tous les champs de données sont transmis dans l'ordre spécifié dans le tableau. 2. Ce champ est codé en hexadécimal, le premier bit transmis à l'embrouilleur étant le bit de poids fort (MSB). Le premier caractère représente un seul bit. 3. Dans cet exemple, les bits de remplissage ne sont pas embrouillés. 4. Ce champ représente la phase en unités $\pi/4$ (p. ex. la valeur 5 représente une phase de $5\pi/4$ radians) par rapport à la phase du premier symbole.					



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 91 de 115
Edition: 3
Date September 2021

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
Ensemble de données FAS 2					
Longueur de l'ensemble de données	8	2 à 212	1 octet	41	0010 1001
Bloc de données FAS 2					
Type d'opération	4	0 à 15	1	0	0000
Fournisseur de services SBAS	4	0 à 15	1	01	0001
ID d'aéroport	32	—	—	LFBO	0000 1100 0000 0110 0000 0010 0000 1111
Numéro de piste	6	1 à 36	1	33	10 0001
Lettre de piste	2	—	—	R	01
Indicateur de performance d'approche	3	0 à 7	1	CAT 1	001
Indicateur de route	5	—	—	A	0000 1
Selecteur de données de trajectoire de référence (RPDS)	8	0 à 48	1	21	0001 0101
Identificateur de trajectoire de référence	32	—	—	GTN	0000 0111 0001 0100 0000 1110 0010 0000
Latitude LTP/FTP	32	±90,0°	0,0005 seconde d'arc	43,6156350°N	0001 0010 1011 0111 1100 0001 1011 1100
Longitude LTP/FTP	32	±180,0°	0,0005 seconde d'arc	1,3802350°E	0000 0000 1001 0111 1010 0011 0001 1100
Hauteur LTP/FTP	16	−512,0 à 6 041,5 m	0,1 m	200,2 m	0001 1011 1101 0010
ΔLatitude FPAP	24	±1°	0,0005 seconde d'arc	0,02172375°	0000 0010 0110 0010 1111 1011
ΔLongitude FPAP	24	±1°	0,0005 seconde d'arc	0,0226050°	1111 1101 1000 0100 0011 1100
Hauteur de franchissement du seuil (TCH) à l'approche	15	0 à 1 638,35 m (0 à 3 276,7 ft)	0,05 m (0,1 ft)	15,25 m	000 0001 0011 0001
Indicateur d'unité TCH	1	0 = ft ; 1 = m	—	mètre	1
Angle de site d'alignement de descente (GPA)	16	0 à 90°	0,01°	3,01°	0000 0001 0010 1101
Largeur de radioalignement	8	80,0 à 143,75 m	0,25 m	105	0110 0100
ΔDécalage longitudinal	8	0 à 2 032 m	8 m	0	0000 0000
CRC de bloc de données FAS 2	32	—	—	—	1010 1111 0100 1101 1010 0000 1101 0111
Seuil d'alarme vertical FAS/ état d'approche	8	0 à 25,4	0,1 m	10	0110 0100
Seuil d'alarme vertical FAS/ état d'approche	8	0 à 50,8	0,2 m	40	1100 1000
CRC de bloc-message	32	—	—	—	0101 0111 0000 0011 1111 1110 1001 1011
FEC D'APPLICATION	48	—	—	—	0001 1011 1001 0001 0010 1010 1011 1100 0010 0101 1000 0101
Entrée de l'embrouilleur de bits (Note 2)	1 82 30 00 55 05 4B 30 20 3A 94 0F F0 40 60 30 F2 98 C0 C8 40 28 E0 61 47 5D 48 09 7B C9 00 AD D8 33 3C BF 34 07 40 AA 81 34 80 26 00 B2 15 A5 45 26 13 94 08 F0 40 60 30 86 90 A8 04 70 28 E0 3D 83 ED 48 38 C5 E9 00 4B D8 DF 46 40 3C 21 BF 8C 81 B4 80 26 00 EB 05 B2 F5 26 13 D9 7F C0 EA A1 A4 3D 54 89 D8				
Sortie de l'embrouilleur de bits (Note 3)	1 A4 07 88 1F 1A 53 1B FF A0 41 D6 C2 9C 26 E0 04 59 89 CB 5C 2C CF 91 2D E2 5D F3 07 1E 45 F1 53 5F C0 4F 53 E4 64 F0 23 C3 ED 05 A9 E6 7F FF FF B5 49 81 DD A3 F2 B5 40 9D A0 17 90 12 60 64 7C CF E3 BE A0 1E 72 FF 61 6E E4 02 44 D9 1E D2 FD 63 D1 12 C3 5A 00 0E F8 89 FE 4C 12 0C 78 4F 9D 55 08 16 F6				
Bits de remplissage	0 à 2	—	—	1	0
Baisse de la puissance	9	—	—	—	000 000 000
Symboles D8PSK (Note 4)	0000003511204546316504322300771662170713052556673176724345377776157763461661570543615214576405133401677 5214231304443061301150266774341755603276241630527536540015247051420322575333462555437707605652760631444 6243163101353722250120760407526435103457714077770415665273600122324007402031443362754444				

NOTES.—

1. Le bit de droite est le bit de poids faible (LSB) de la valeur binaire du paramètre et il est le premier bit émis ou envoyé à l'embrouilleur de bits. Tous les champs de données sont transmis dans l'ordre spécifié dans le tableau.
2. Ce champ est codé en hexadécimal, le premier bit transmis à l'embrouilleur étant le bit de poids fort (MSB). Le premier caractère représente un seul bit.
3. Dans cet exemple, les bits de remplissage ne sont pas embrouillés.
4. Ce champ représente la phase en unités $\pi/4$ (p. ex. la valeur 5 représente une phase de $5\pi/4$ radians) par rapport à la phase du premier symbole.

Tableau D-10. Exemple d'un message de type 5

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
CONTENU DES DONNÉES DES RAFALES					
Montée et stabilisation de la puissance	15				000 0000 0000 0000
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DONNÉES EMBROUILLÉES					
Identificateur de créneau de station (SSID)	3	—	—	D	01 1
Longueur de la transmission (bits)	17	0 à 1 824 bits	1 bit	272	000 0000 0100 0100 00
FEC de la séquence d'apprentissage	5	—	—	—	0001 1
DONNÉES D'APPLICATION BLOC-MESSAGE					
Bloc-message (message de type 5)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de bloc-message	8	—	—	Normal	1010 1010
ID de GBAS	24	—	—	CMJ	0000 1100 1101 0010 1010 0000
Identificateur de type de message	8	1 à 8	1	5	0000 0101
Longueur du message	8	10 à 222 octets	1 octet	28	0001 1100
Message (exemple de type 5)					
Compte Z modifié	14	0 à 1 199,9 s	0,1 s	100 s	00 0011 1110 1000
De réserve	2	—	—	—	00
Nombre de sources concernées (N)	8	0 à 31	1	2	0000 0010
Première source concernée					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	4	0000 0100
Analyse de la disponibilité de la source	1	—	—	Cessera	0
Durée de la disponibilité de la source	7	0 à 1 270 s	10 s	50 s	0000 101
Deuxième source concernée					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	3	0000 0011
Analyse de la disponibilité de la source	1	—	—	Commencera	1
Durée de la disponibilité de la source	7	0 à 1 270 s	10 s	200 s	0010 100
Nombre d'approches avec obstacles (A)	8	0 à 255	1	2	0000 0010
Première approche avec obstacles					
Sélecteur de données de la trajectoire de référence (RPDS)	8	0 à 48	1	21	0001 0101
Nombre de sources concernées pour la première approche avec obstacles (N _A)	8	1 à 31	1	2	0000 0010
Première source concernée pour la première approche avec obstacles					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	12	0000 1100
Analyse de la disponibilité de la source	1	—	—	Cessera	0
Durée de la disponibilité de la source	7	0 à 1 270 s	10 s	250 s	0011 001
Deuxième source concernée pour la première approche avec obstacles					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	14	0000 1110
Analyse de la disponibilité de la source	1	—	—	Cessera	0
Durée de disponibilité de la source	7	0 à 1 270 s	10 s	1 000 s	1100 100



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 93 de 115
 Edition: 3
 Date September 2021

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
Deuxième approche avec obstacles					
Sélecteur de données de la trajectoire de référence (RPDS)	8	0 à 48	1	14	0000 1110
Nombre de sources concernées pour la deuxième approche avec obstacles (N _A)	8	1 à 31	1	1	0000 0001
Première source concernée pour la deuxième approche avec obstacles					
ID de la source de mesure de distance	8	1 à 255	1	12	0000 1100
Analyse de la disponibilité de la source	1	—	—	Cessera	0
Durée de disponibilité de la source	7	0 à 1 270 s	10 s	220 s	0010 110
CRC de bloc-message	32	—	—	—	1101 1011 0010 1111 0001 0010 0000 1001
FEC D'APPLICATION	48	—	—	—	0011 1110 1011 1010 0001 1110 0101 0110 1100 1011 0101 1011
Entrée de l'embrouilleur de bits (Note 2)	1 82 20 18 55 05 4B 30 A0 38 17 C0 40 20 50 C0 94 40 A8 40 30 4C 70 13 70 80 30 34 90 48 F4 DB DA D3 6A 78 5D 7C				
Sortie de l'embrouilleur de bits	1 A4 17 90 1F 1A 53 1B 7F A2 C2 19 72 FC 16 10 62 81 E1 43 2C 48 5F E3 1A 3F 56 60 18 86 EA 33 F3 B3 09 07 26 28				
Bits de remplissage	0 à 2	—	—	0	
Baisse de la puissance	9				000 000 000
Symboles D8PSK (Note 3)	000000351120454631650432205666055106760241612447736346322070010322400660133212416623116364377711017311574302323445146644444				
NOTES.—					
1. Le bit de droite est le bit de poids faible (LSB) de la valeur binaire du paramètre et il est le premier bit émis ou envoyé à l'embrouilleur de bits. Tous les champs de données sont transmis dans l'ordre spécifié dans le tableau. 2. Ce champ est codé en hexadécimal, le premier bit transmis à l'embrouilleur étant le bit de poids fort (MSB). Le premier caractère représente un seul bit. 3. Les symboles sont représentés par leur phase différentielle par rapport au premier symbole en unités $\pi/4$ (p. ex. la valeur 5 représente une phase de $5\pi/4$ radians) par rapport à la phase du premier symbole.					



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 94 de 115
Edition: 3
Date September 2021

Tableau D-10A. Exemple d'un message VDB de type 11

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
CONTENU DES DONNÉES DES RAFALES					
Montée et stabilisation de la puissance	15				000 0000 0000 0000
Synchronisation et levée de l'ambiguïté	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DONNÉES EMBROUILLÉES					
Identificateur de créneau de station (SSID)	3	—	—	E	100
Longueur de la transmission (bits)	17	0 – 1 824 bits	1 bit	440	0 0000 0001 1011 1000
FEC de la séquence d'apprentissage	5	—	—	1	0 1011
DONNÉES D'APPLICATION BLOC-MESSAGES					
Bloc-message 1 (message de type 11)					
En-tête de bloc-message					
Identificateur de bloc-message	8	—	—	Normal	1010 1010
ID de GBAS	24	—	—	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identificateur de type de message	8	1 – 101	1	11	0000 1011
Longueur du message	8	10 – 222 octets	1 octet	49	0011 0001
Message (exemple de type 11)					
Heure Z modifiée	14	0 – 1 199,9 s	0,1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Drapeau avertisseur de message supplémentaire	2	0 – 3	1	0	00
Nombre de mesures	5	0 – 18	1	5	0 0101
Type de mesure	3	0 – 7	1	C/A L1	000
Paramètre de décorrélation (P ₀) des éphémérides	8	0 – 1,275 × 10 ⁻³ m/m	5 × 10 ⁻⁶ m/m	1 × 10 ⁻⁴	0001 0100
Bloc-message 1 de mesure					
ID de source de mesure de distance	8	1 – 255	1	12	0000 1100
Correction de la pseudodistance (PRC ₃₀)	16	±327,67 m	0,01 m	+1,04 m	0000 0000 0110 1000
Taux de correction de distance (RRC ₃₀)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,18 m/s	1111 1111 0100 1100
σ _{pr_gnd,D}	8	0 – 5,08 m	0,02 m	0,96 m	0011 0000
σ _{pr_gnd,30}	8	0 – 5,08 m	0,02 m	1,00 m	0011 0010
Bloc-message 2 de mesure					
ID de source de mesure de distance	8	1 – 255	1	4	0000 0100
Correction de la pseudodistance (PRC ₃₀)	16	±327,67 m	0,01 m	-1,08 m	1111 1111 1001 0100
Taux de correction de distance (RRC ₃₀)	16	±32,767 m	0,001 m/s	+0,18 m/s	0000 0000 1011 0100
σ _{pr_gnd,D}	8	0 – 5,08 m	0,02 m	0,24 m	0000 1100
σ _{pr_gnd,30}	8	0 – 5,08 m	0,02 m	0,6 m	0001 1110
Bloc-message 3 de mesure					
ID de source de mesure de distance	8	1 – 255	1	2	0000 0010
Correction de la pseudodistance (PRC ₃₀)	16	±327,67 m	0,01 m	+1,2 m	0000 0000 0111 1000
Taux de correction de distance (RRC ₃₀)	16	±32,767 m	0,001 m/s	0,3 m/s	0000 0001 0010 1100
σ _{pr_gnd,D}	8	0 – 5,08 m	0,02 m	0,64 m	0010 0000
σ _{pr_gnd,30}	8	0 – 5,08 m	0,02 m	0,74 m	0010 0101



RTA GB 10 VOL I
AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE
DE LA GUINÉE – BISSAU

Supplément D SUP D- 95 de 115
Edition: 3
Date September 2021

TENEUR DES DONNÉES	BITS UTILISÉS	PLAGE	RÉSOLUTION	VALEURS	REPRÉSENTATION BINAIRE (NOTE 1)
Bloc-message 4 de mesure					
ID de source de mesure de distance	8	1 – 255	1	23	0001 0111
Correction de la pseudodistance (PRC ₃₀)	16	±327,67 m	0,01 m	-2,64 m	1111 1110 1111 1000
Taux de correction de distance (RRC ₃₀)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,51 m/s	1111 1110 0000 0010
$\sigma_{pr_gnd,D}$	8	0 – 5,08 m	0,02 m	0,08 m	0000 0100
$\sigma_{pr_gnd,30}$	8	0 – 5,08 m	0,02 m	0,14 m	0000 0111
Bloc-message 5 de mesure					
ID de source de mesure de distance	8	1 – 255	1	122	0111 1010
Correction de la pseudodistance (PRC ₃₀)	16	±327,67 m	0,01 m	+0,8 m	0000 0000 0101 0000
Taux de correction de distance (RRC ₃₀)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,25 m/s	1111 1111 0000 0110
$\sigma_{pr_gnd,D}$	8	0 – 5,08 m	0,02 m	0,92 m	0010 1110
$\sigma_{pr_gnd,30}$	8	0 – 5,08 m	0,02 m	1,08 m	0011 0110
Bloc-message CRC	32	—	—	—	0010 1111 0000 0101 1101 1001 0000 1100
APPLICATION FEC	48	—	—	—	1001 0011 1110 0111 1101 1100 0100 0001 0100 0101 1011 1110
Entrée sur l'embrouillage des bits (Note 2)	0 47 60 1A 55 30 CA 10 D0 8C 17 C0 A0 28 30 16 00 32 FF 0C 4C 20 29 FF 2D 00 30 78 40 1E 00 34 80 04 A4 E8 1F 7F 40 7F 20 E0 5E 0A 00 60 FF 74 6C 30 9B A0 F4 7D A2 82 3B E7 C9				
Sortie de l'embrouillage des bits (Note 3)	0 61 57 92 1F 2F D2 3B 0F 16 C2 19 92 F4 76 C6 F6 F3 B6 0F 50 24 06 0F 47 BF 56 2C C8 D0 1E DC A9 64 C7 97 64 2B E4 B1 51 F7 1D C1 05 7B 0C AE D6 E9 3D 7D 7D 50 41 10 BE 21 C4				
Bits de remplissage	0 – 2	—	—	0	
Descente en puissance	9	—	—	—	000 000 000
Symboles D8PSK (Note 4)	00000035 11204546 31650101 42701130 13067746 60457114 40234621 31760262 76357705 07725551 13760416 17615700 43341354 25047116 53736646 34577501 64015223 34742121 71757170 16162053 65544366 41033007 777				
Notes.—					
1. Le bit de droite est le bit de poids faible (LSB) de la valeur binaire du paramètre et il est le premier bit émis ou envoyé à l'embrouilleur de bits. Tous les champs de données sont transmis dans l'ordre spécifié dans le tableau.					
2. Ce champ est codé en hexadécimal, le premier bit transmis à l'embrouilleur étant le bit de poids fort (MSB). Le premier caractère représente un seul bit.					
3. Dans cet exemple, les bits de remplissage ne sont pas embrouillés.					
4. Ce champ représente la phase en unités $\pi/4$ (p. ex. la valeur 5 représente une phase de $5\pi/4$ radians) par rapport à la phase du premier symbole.					



8.11.7.1 Dans le cas des récepteurs de l'équipement embarqué GBAS de classe D (GAEC D) qui utilisent des corrélateurs avance-retard ou double delta et qui poursuivent des satellites SBAS, la largeur de bande de précorrélacion de l'installation, l'espacement de corrélation et le retard de groupe différentiel se situent dans les limites définies au Tableau D-14, région 2 seulement. En outre, pour les récepteurs GAEC D qui utilisent des corrélateurs avance-retard et qui poursuivent des satellites SBAS, l'espacement de corrélation moyen a une plage de 0,045-0,12 chip et l'espacement de corrélation instantané, une plage de 0,04-0,15 chip.

Tableau D-11. Contraintes de poursuite GPS pour les corrélateurs avance-retard

Région	Largeur de bande (BW) de précorrélacion de 3 dB	Espacement de corrélation moyen (en chips)	Espacement de corrélation instantané (en chips)	Retard de groupe différentiel
1	$2 < BW \leq 7 \text{ MHz}$	0,045 – 1,1	0,04 – 1,2	$\leq 600 \text{ ns}$
2	$7 < BW \leq 16 \text{ MHz}$	0,045 – 0,21	0,04 – 0,235	$\leq 150 \text{ ns}$
3	$16 < BW \leq 20 \text{ MHz}$	0,045 – 0,12	0,04 – 0,15	$\leq 150 \text{ ns}$
4	$20 < BW \leq 24 \text{ MHz}$	0,08 – 0,12	0,07 – 0,13	$\leq 150 \text{ ns}$

Tableau D-12. Contraintes de poursuite GLONASS pour les corrélateurs avance-retard

Région	Largeur de bande (BW) de précorrélacion de 3 dB	Espacement de corrélation moyen (en chips)	Espacement de corrélation instantané (en chips)	Retard de groupe différentiel
1	$7 < BW \leq 9 \text{ MHz}$	0,05 – 1,0	0,045 – 1,1	$\leq 100 \text{ ns}$
2	$9 < BW \leq 15 \text{ MHz}$	0,05 – 0,2	0,045 – 0,22	$\leq 100 \text{ ns}$
3	$15 < BW \leq 18 \text{ MHz}$	0,05 – 0,1	0,045 – 0,11	$\leq 100 \text{ ns}$

Tableau D-13A. Contraintes de poursuite GPS pour les récepteurs GRTA GB et SBAS embarqués avec corrélateurs double delta

Région	Largeur de bande (BW) de précorrélacion de 3 dB	Espacement de corrélation moyen (X) (en chips)	Espacement de corrélation instantané (en chips)	Retard de groupe différentiel
1	$(-50 \times X) + 12 < BW \leq 7 \text{ MHz}$	0,1 – 0,2	0,09 – 0,22	$\leq 600 \text{ ns}$
	$2 < BW \leq 7 \text{ MHz}$	0,2 – 0,6	0,18 – 0,65	
2	$(-50 \times X) + 12 < BW \leq (40 \times X) + 11,2 \text{ MHz}$	0,045 – 0,07	0,04 – 0,077	$\leq 150 \text{ ns}$
	$(-50 \times X) + 12 < BW \leq 14 \text{ MHz}$	0,07 – 0,1	0,062 – 0,11	
	$7 < BW \leq 14 \text{ MHz}$	0,1 – 0,24	0,09 – 0,26	
3	$14 < BW \leq 16 \text{ MHz}$	0,07 – 0,24	0,06 – 0,26	$\leq 150 \text{ ns}$

Région	Largeur de bande (BW) de précorrélacion de 3 dB	Espacement de corrélacion moyen (X) (en chips)	Espacement de corrélacion instantané (en chips)	Retard de groupe différentiel
1	$(-50 \times X) + 12 < BW \leq 7 \text{ MHz}$ $4 < BW \leq 7 \text{ MHz}$	0,1 – 0,16 0,16 – 0,6	0,09 – 0,18 0,14 – 0,65	$\leq 600 \text{ ns}$
2	$(-50 \times X) + 12 < BW \leq (133,33 \times X) + 2,667 \text{ MHz}$ $(-50 \times X) + 12 < BW \leq 14 \text{ MHz}$ $7 < BW \leq 14 \text{ MHz}$	0,07 – 0,085 0,085 – 0,1 0,1 – 0,24	0,063 – 0,094 0,077 – 0,11 0,09 – 0,26	$\leq 150 \text{ ns}$
3	$14 < BW \leq 16 \text{ MHz}$ $14 < BW \leq (133,33 \times X) + 2,667 \text{ MHz}$	0,1 – 0,24 0,085 – 0,1	0,09 – 0,26 0,077 – 0,11	$\leq 150 \text{ ns}$

Région	Largeur de bande (BW) de précorrélation de 3 dB	Espacement de corrélation moyen (en chips)	Espacement de corrélation instantané (en chips)	Retard de groupe différentiel
1	$2 < BW \leq 7 \text{ MHz}$	0,045 – 1,1	0,04 – 1,2	$\leq 600 \text{ ns}$
2	$7 < BW \leq 20 \text{ MHz}$	0,045 – 1,1	0,04 – 1,2	$\leq 150 \text{ ns}$



9. Suivi de l'état et NOTAM

Note.— Des informations sur l'état du système GPS peuvent être obtenues sur le site : www.navcen.uscg.gov.

9.1 Etat du système

9.1.1. Les effets d'une dégradation des performances du GBAS s'exercent en général localement et pénalisent surtout les opérations d'approche. Toute dégradation doit être signalée en diffusant des informations sur l'approche considérée.

9.1.2 La dégradation des performances de la ou des constellations satellitaires de base n'a pas que des effets locaux : elle peut se répercuter sur une zone plus étendue et avoir une incidence directe sur les opérations en route. Toute dégradation doit être signalée en diffusant des informations sur la zone considérée. L'exemple type est celui de la défaillance d'un satellite.

9.1.3 La dégradation des performances du GRAS peut avoir des effets locaux et/ou se répercuter sur une zone plus étendue. Si la dégradation a des effets locaux seulement, les informations à ce sujet doivent être diffusées en conformité avec le § 9.1.1. Si elle se fait sentir sur une zone plus étendue, les informations sur la dégradation doivent être diffusées en conformité avec le § 9.1.2.

9.1.4 Toute incapacité du GNSS à prendre en charge telle ou telle opération doit être signalée. Par exemple, il est possible que le GPS ou le SBAS ne puisse assurer l'approche de précision en un point particulier. Cette information peut être générée de manière automatique ou manuelle, tout dépendant des modèles qui s'appliquent aux performances du système.

9.2 Informations sur le type de dégradation observée

Voici les informations qui doivent être diffusées :

- a) non-disponibilité du service ;
- b) baisse du niveau de service (le cas échéant) ;
- c) heure de début et durée prévue de la dégradation.

9.3 Délais accordés

Si l'événement a été programmé, le préavis auprès de l'organisme chargé d'établir les NOTAM doit être d'au moins 72 heures. Sinon, il est souhaitable d'avertir ce dernier dans les 15 minutes suivant la dégradation. Par ailleurs, il convient d'émettre un avis pour tout événement dont la durée est d'au moins 15 minutes.

10. Brouillage

10.1 Possibilités de brouillage

Le signal reçu par les systèmes de radionavigation GPS et GLONASS étant relativement faible, un signal brouilleur peut facilement causer des interruptions de service. Pour prévenir ces dernières, il faudra veiller à ce que les niveaux de brouillage admissibles indiqués dans les spécifications du RTA GB 10, Volume I ne soient pas dépassés.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément D SUP D- 108 de 115 Edition: 3 Date September 2021
---	--	--

13. GNSS et actualisation des bases de données

Note.— Les dispositions relatives aux données aéronautiques se trouvent dans le RTA GB 11, Chapitre 2 et dans le RTA GB 15, Chapitre 3.

13.1 La base de données doit être à jour par rapport au cycle de régularisation et de contrôle de la diffusion des renseignements aéronautiques (AIRAC) en cours, ce qui signifie généralement qu'une base de données actualisée est chargée dans le système tous les 28 jours environ. L'utilisation de bases de données de navigation non à jour doit être évitée.

13.2 Dans certains cas, les opérations peuvent être effectuées en toute sécurité avec une base de données périmée, à condition de suivre un processus et/ou des procédures garantissant la validité des données et approuvés au préalable par l'autorité de l'aviation civile.

13.3 Ces procédures devraient avoir pour base une des méthodes suivantes :

- demande à l'équipage de vérifier, avant l'opération projetée, les données essentielles de la base en les confrontant aux dernières publications. (Cette méthode accroît la charge de travail et n'est pas applicable dans tous les cas.) ;
- ne pas respecter l'obligation d'employer une base de données à jour et demander à l'équipage de vérifier fréquemment le contenu de la base utilisée. Cette façon de procéder n'est possible que dans des cas très particuliers, quand l'aéronef évolue dans une zone géographique strictement limitée et contrôlée par un ou des organismes de réglementation qui coordonnent le processus ; ou
- suivre une autre méthode approuvée, pourvu qu'elle garantisse un niveau de sécurité équivalent.

14 MODÉLISATION DES ERREURS RÉSIDUELLES

14.1 L'application des spécifications d'intégrité du SBAS et du GBAS exige l'utilisation d'un modèle de distribution pour préciser les caractéristiques des erreurs dans le domaine de la pseudodistance. Les modèles HPL/LPL et VPL (voir § 7.5.3) sont construites d'après des modèles des composantes des erreurs (dans le domaine de la pseudodistance), qui sont des distributions normales indépendantes à moyenne nulle. La relation entre ce modèle et la distribution réelle des erreurs doit être définie.

14.2 Une façon de satisfaire aux spécifications relatives au risque de niveau de protection est de définir la variance du modèle (σ^2) pour que la distribution cumulative des erreurs respecte les conditions suivantes :

$$\int_y^{\infty} f(x)dx \leq Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ pour tous les } \left(\frac{y}{\sigma}\right) \geq 0 \text{ et}$$

$$\int_{-\infty}^{-y} f(x)dx \leq Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ pour tous les } \left(\frac{y}{\sigma}\right) \geq 0 \text{ et}$$

où :

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

- a) la nature des éléments d'erreur ;
- b) la taille de l'échantillon permettant d'analyser les données avec la certitude qu'elles sont représentatives, et d'estimer chaque distribution ;
- c) le temps de corrélation des erreurs ;
- d) la sensibilité de chaque distribution à l'emplacement géographique et au temps.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément D Page SUP D - 110 de 115 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

Figure D-1. Réservee

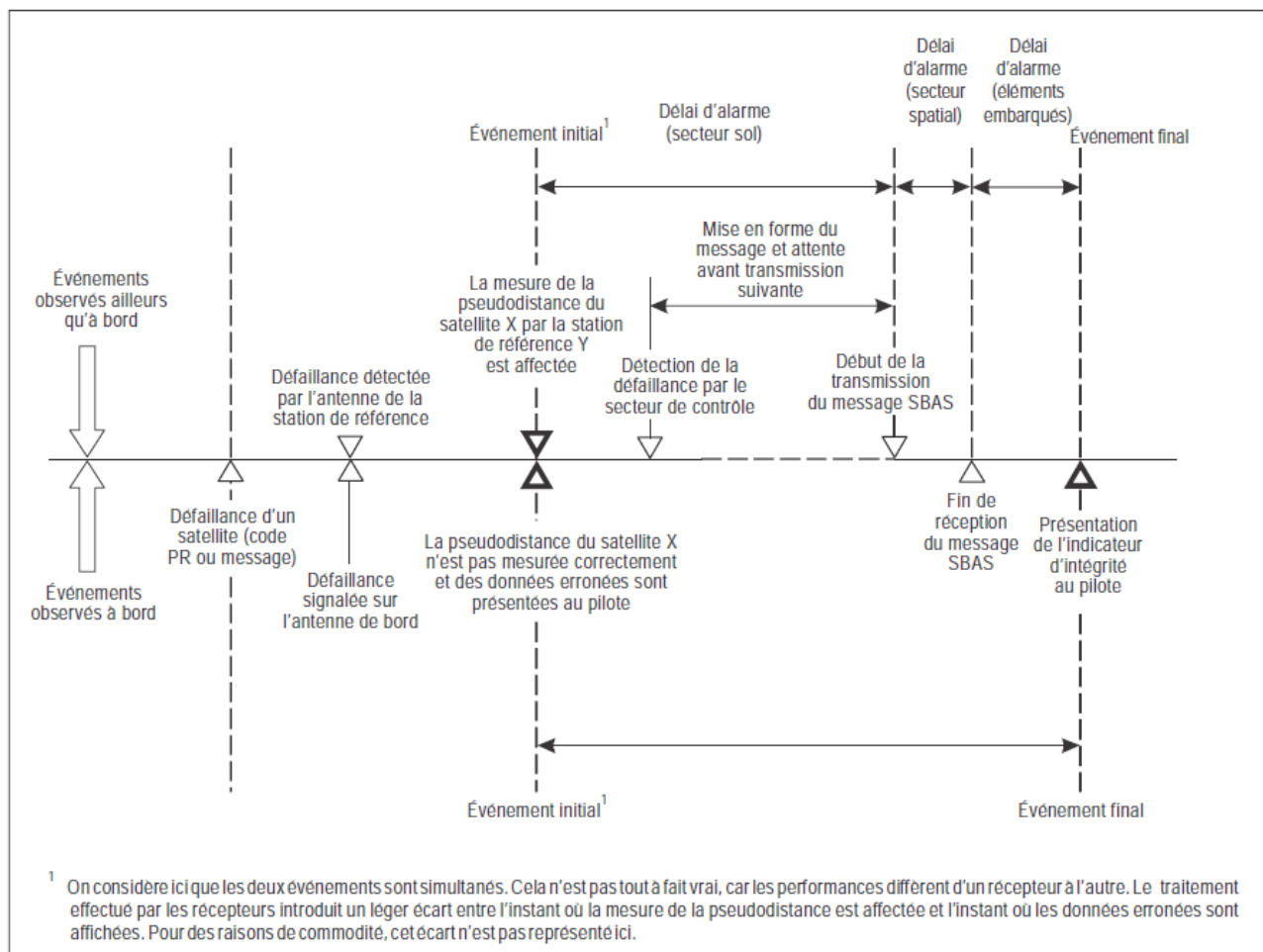


Figure D-2. Délai d'alarme SBAS

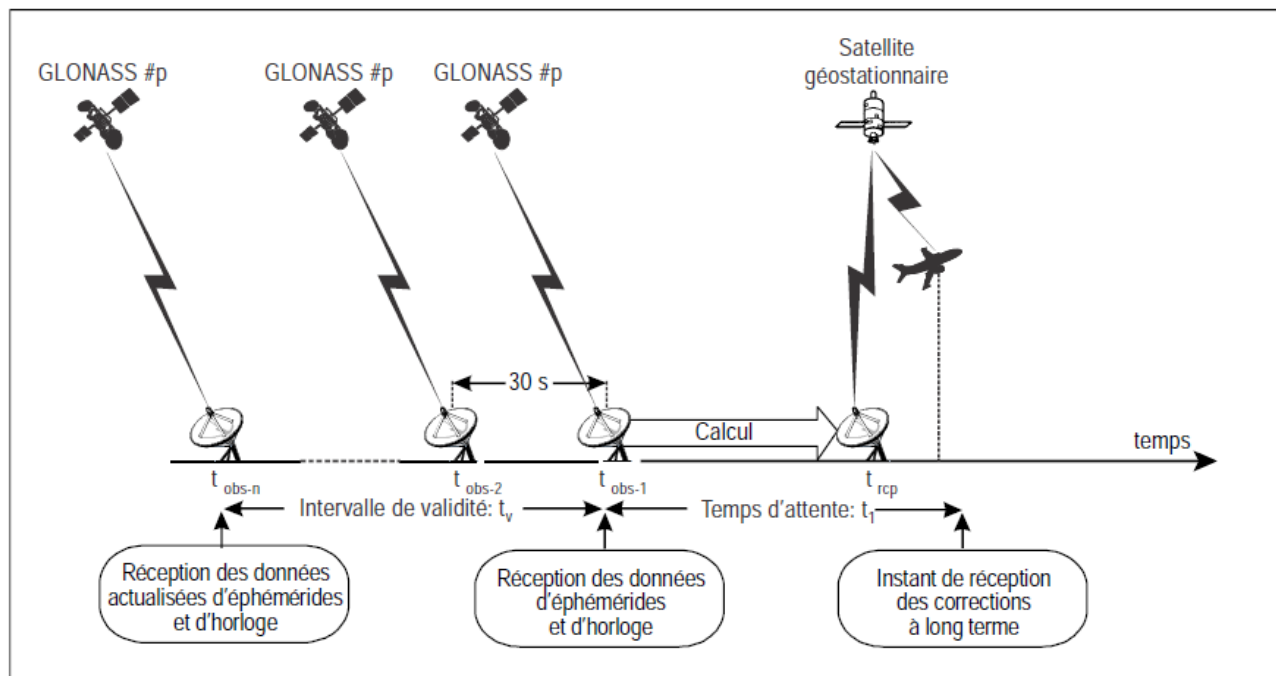
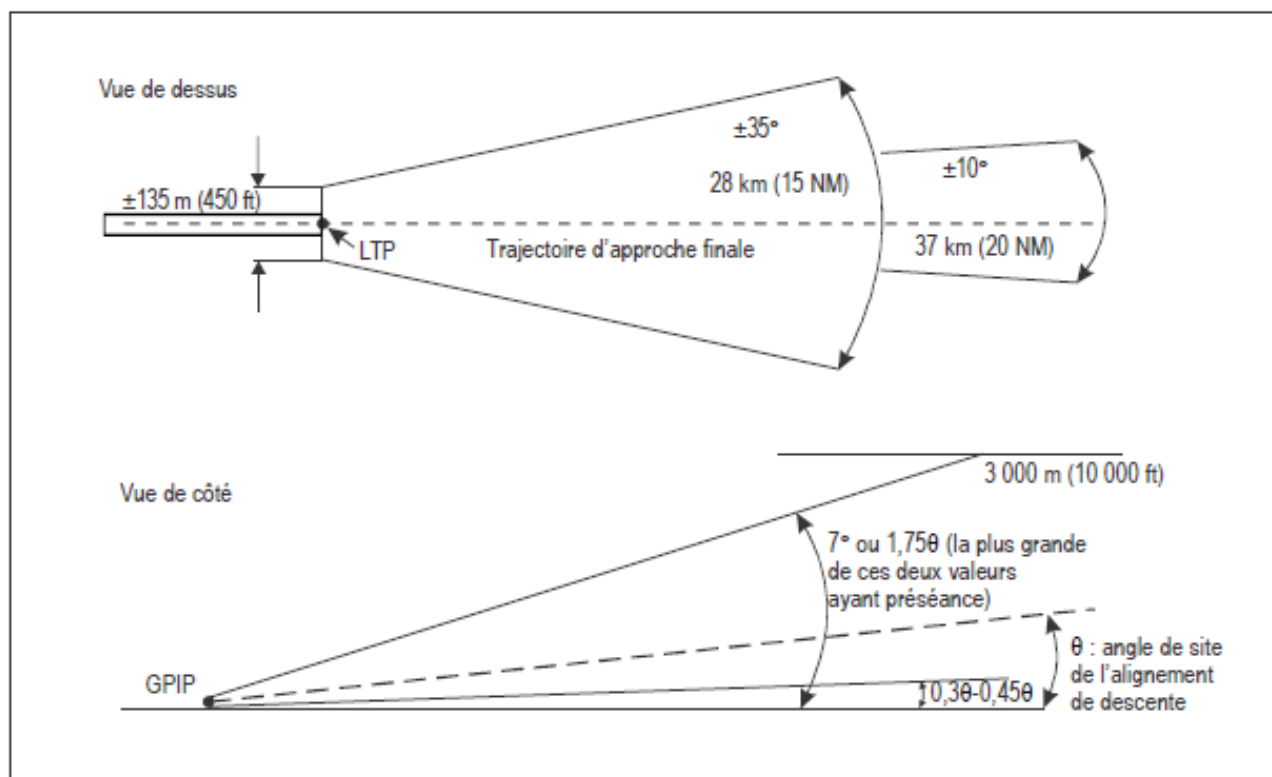


Figure D-3. Temps GLONASS



GPIP — point d'interception de l'alignement de descente
LTP — point de seuil à l'atterrissage

Figure D-4. Volume de service GBAS minimal

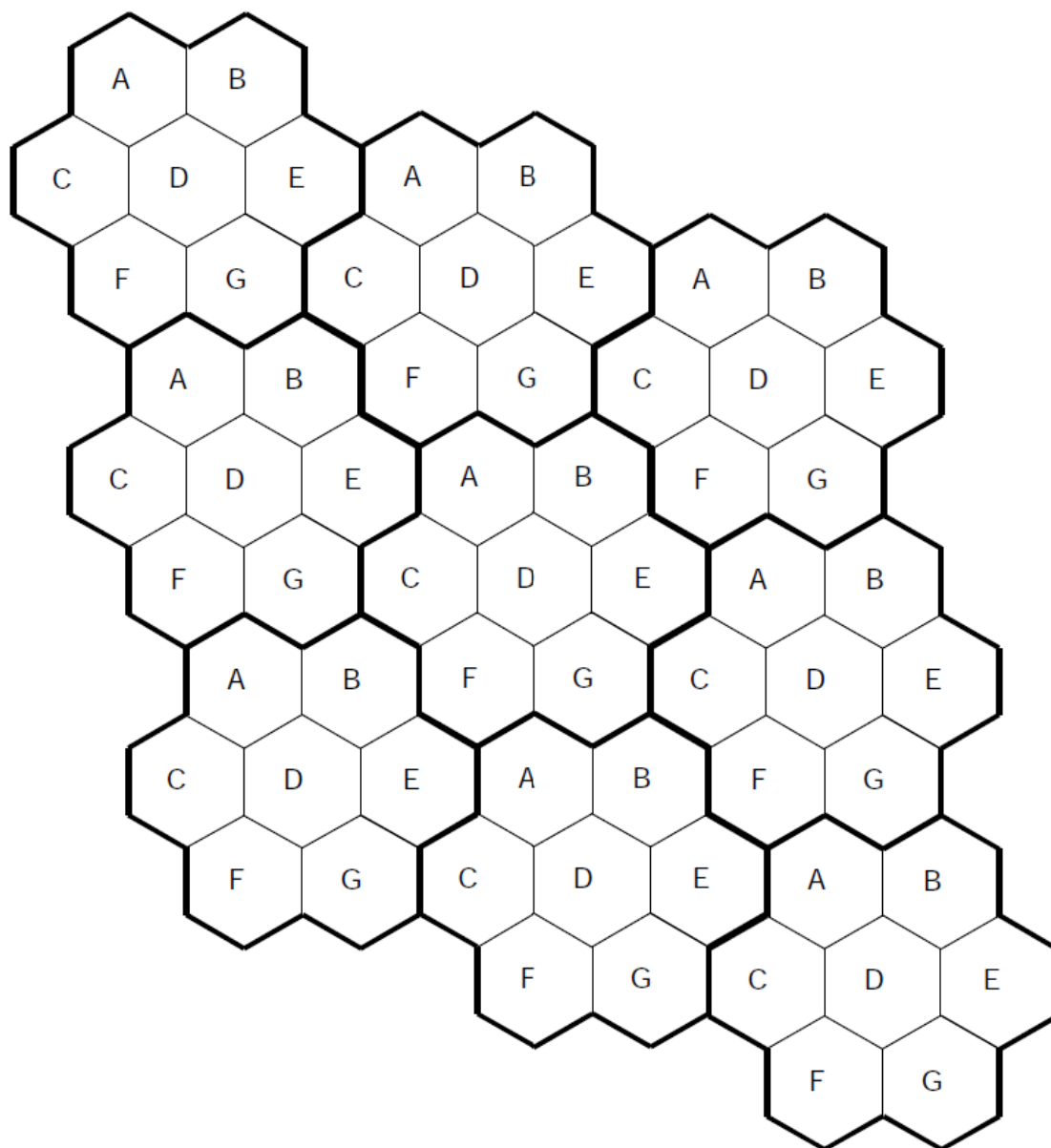


Figure D-4A. Réseau GBAS/GRTA GB VHF à fréquence unique utilisant plusieurs créneaux temporels

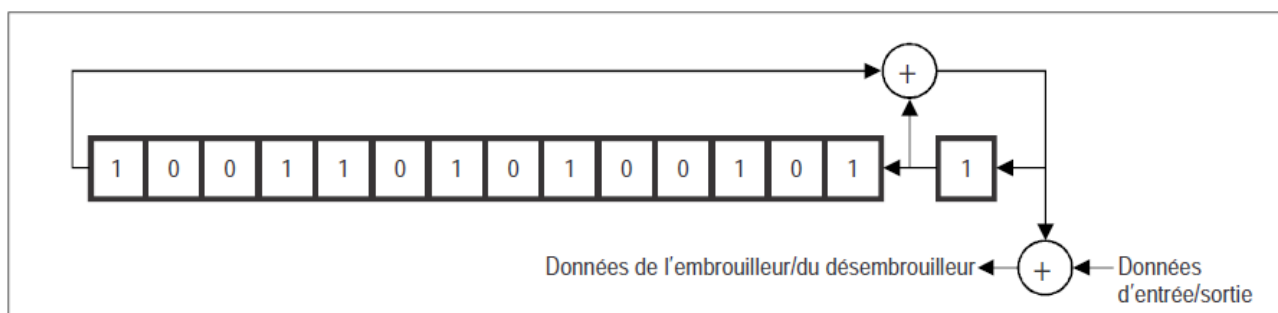


Figure D-5. Embrouilleur/désembrouilleur de bits

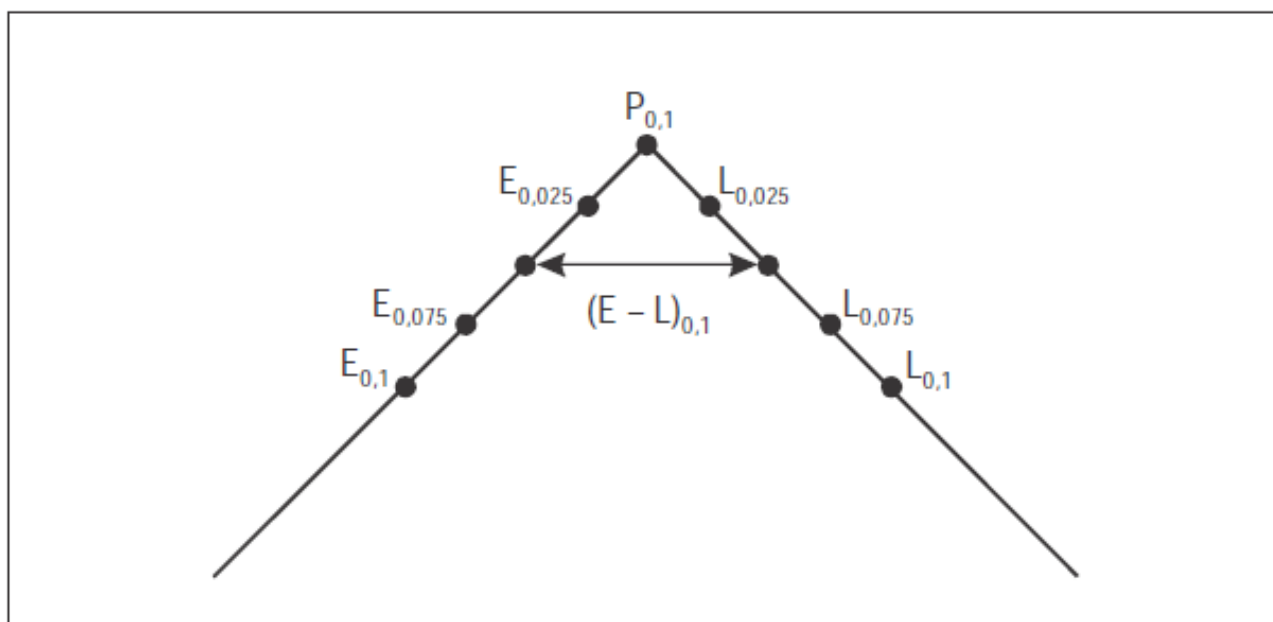


Figure D-9. Crête de corrélation « rapprochée » et valeurs de corrélation mesurées

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément F SUP F-1 de 6 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

SUPPLEMENT F - ELEMENTS INDICATIFS CONCERNANT LA FIABILITE ET LA DISPONIBILITE DES MOYENS DE RADIOCOMMUNICATION ET DES AIDES RADIO A LA NAVIGATION

1. Introduction et notions fondamentales

Le présent supplément vise à donner des éléments indicatifs qui pourraient aider les fournisseurs de services à assurer aux installations le degré de fiabilité et de disponibilité correspondant aux besoins de leur exploitation.

Les éléments fournis dans le présent document le sont à titre indicatif et dans un but de précision et ne doivent pas être considérés comme faisant partie des spécifications du RTA GB 10.

1.1 Définitions

Défaillance d'une installation. Toute circonstance imprévue qui se traduit par le fait qu'une installation ne fonctionne pas dans les limites des tolérances spécifiées pendant une durée qui présente une certaine importance pour l'exploitation.

Disponibilité de l'installation. Rapport entre la durée de fonctionnement réelle et la durée de fonctionnement spécifiées.

Fiabilité de l'installation. Probabilité que l'installation au sol fonctionne dans les limites des tolérances spécifiées.

Note.— Cette définition suppose la probabilité que l'installation fonctionnera pendant une durée spécifiée.

Fiabilité du signal. Probabilité qu'un signal de caractéristiques spécifiées soit à la disposition des aéronefs.

Note.— Cette définition suppose la probabilité que le signal soit présent pendant une durée spécifiée.

Moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF). Quotient de la durée de fonctionnement réelle d'une installation par le nombre total de défaillances de cette installation au cours d'une certaine période de temps.

Note.— La durée de fonctionnement devrait être généralement choisie de manière à inclure au moins cinq défaillances de l'installation, et davantage de préférence, de façon que l'on puisse raisonnablement se fier au chiffre ainsi obtenu.

1.2 Fiabilité de l'installation

1.2.1 La fiabilité d'une installation résulte de la combinaison de plusieurs facteurs. Ces facteurs sont variables et peuvent être réglés individuellement de façon à obtenir au total une réponse optimale aux besoins et aux conditions d'un milieu donné. Par exemple, on peut compenser dans une certaine mesure une fiabilité réduite en prévoyant un personnel d'entretien plus nombreux et/ou une redondance d'équipement. De même, une qualification professionnelle médiocre du personnel d'entretien peut être compensée par le recours à un équipement conçu pour présenter une sécurité extrêmement élevée.

1.2.2 La formule ci-après exprime la fiabilité de l'installation sous forme de pourcentage :

$$R = 100 e^{-t/m}$$

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément F SUP F-2 de 6 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

où :

R = fiabilité (probabilité qu'une installation soit en état de fonctionner pendant une période t dans les limites des tolérances spécifiées, également appelée probabilité de survivance P_S) ;

e = base des logarithmes népériens ;

t = période de référence ;

m = MTBF.

On voit que la fiabilité augmente avec la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF). Pour obtenir une grande fiabilité avec des valeurs de t qui présentent de l'intérêt du point de vue de l'exploitation, il faut que la MTBF soit grande ; cette moyenne est donc une autre façon, plus pratique, d'exprimer la fiabilité.

1.2.3 Il ressort de résultats expérimentaux que la formule ci-dessus est valable pour la majorité des équipements électroniques dans lesquels les défaillances sont conformes à une répartition de Poisson. Elle ne sera pas applicable au début de la vie de l'équipement lorsqu'il se produit un nombre relativement élevé de défaillances prématurées d'éléments constitutants ; elle ne sera pas valable non plus lorsque la durée de vie utile de l'équipement est près de s'achever.

1.2.4 Dans de nombreux types d'installations qui utilisent un équipement classique (type à lampes sous vide), on a obtenu régulièrement des valeurs de la MTBF de 1 000 h ou plus. La signification d'une MTBF de 1 000 h apparaît clairement si l'on sait qu'elle correspond à une fiabilité d'environ 97,5 % pour 24 h (autrement dit, que la probabilité qu'une défaillance de l'installation se produise pendant une période de 24 h est d'environ 2,5 %).

1.2.5 La Figure F-1 montre la probabilité pour qu'il y ait survivance de l'installation (P_S) après une période type, t , pour différentes valeurs de la MTBF.

Note.— Il convient de noter que la probabilité de survivance à une période de temps égale à la MTBF est seulement de 0,37 (37 %) ; il ne faudrait donc pas croire que la MTBF correspond à une période exempte de défaillances.

1.2.6 On verra qu'en ajustant la MTBF on obtient le degré de fiabilité désiré. Les facteurs qui influencent la MTBF et, par conséquent, la fiabilité de l'installation sont :

- a) la fiabilité intrinsèque de l'équipement ;
- b) le degré et le type de redondance ;
- c) la fiabilité des moyens connexes tels que les lignes d'alimentation et les lignes de téléphone ou de commande ;
- d) le degré et la qualité de l'entretien ;
- e) les conditions de milieu comme la température et l'humidité.

1.3 Disponibilité de l'installation

1.3.1 La disponibilité peut être exprimée comme étant le rapport, multiplié par 100, entre la durée de fonctionnement réelle et la durée de fonctionnement spécifiée, sur une longue période, soit :

$$A = \frac{\text{durée de fonctionnement réelle} \times 100}{\text{durée de fonctionnement spécifiée}}$$

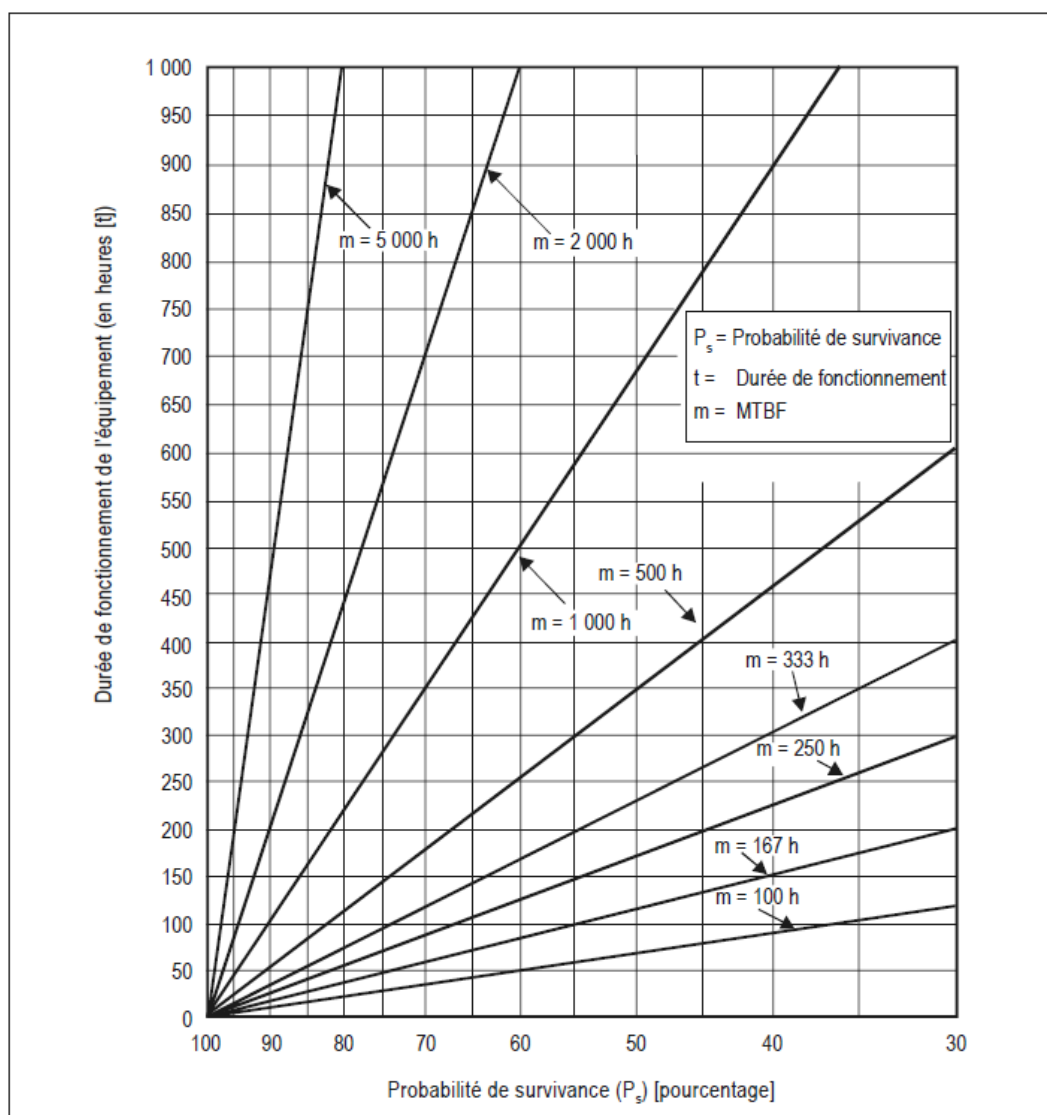
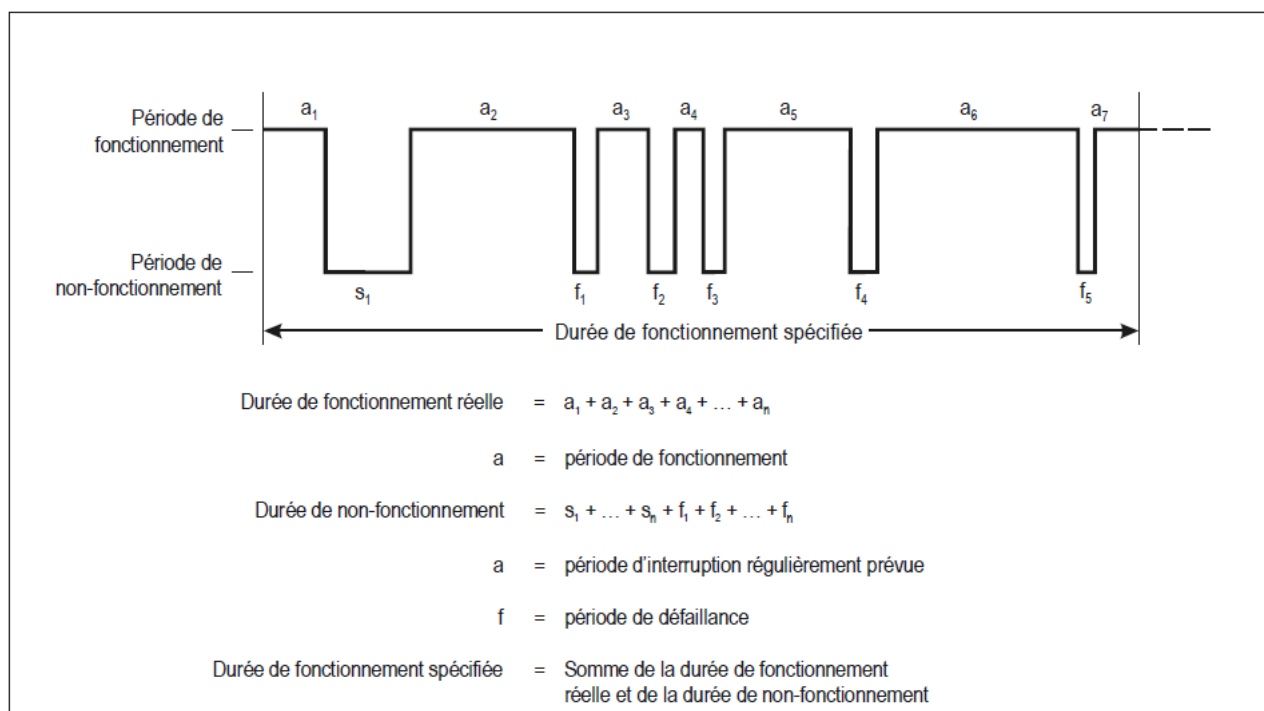


Figure F - 1. Graphique de $P_s = 100 e^{-t/m}$

Par exemple, si une installation fonctionnait normalement pendant un total de 700 h sur un mois de 720 h, la disponibilité serait de 97,2 % pour ce mois.

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément F SUP F-5 de 6 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

Figure F-2. Evaluation de la disponibilité et de la fiabilité de l'installation



2.1.4 En utilisant les quantités indiquées dans la Figure F-2 qui comprend une période d'interruption régulièrement prévue et cinq périodes de défaillance, on peut calculer la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF) et la disponibilité (A) de la façon suivante :

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément F SUP F-6 de 6 Edition 3 Date Septembre 2021
---	--	---

Posons :

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 = 5540 \text{ h}$$

$$s_1 = 20 \text{ h}$$

$$f_1 = 2 \frac{1}{2} \text{ h}$$

$$f_2 = 6 \frac{1}{4} \text{ h}$$

$$f_3 = 3 \frac{3}{4} \text{ h}$$

$$f_4 = 5 \text{ h}$$

$$f_5 = 2 \frac{1}{2} \text{ h}$$

Durée de fonctionnement spécifiée	=	<u>5580 h</u>
--------------------------------------	---	---------------

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Durée de fonctionnement réelle}}{\text{Nombre de défaillances}}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^7 a_i}{5}$$

$$= \frac{5540}{5} = 1108 \text{ h}$$

$$A = \frac{\text{Durée de réelle} \times 100}{\text{Durée de fonctionnement spécifiée}}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^7 a_i \times 100}{\sum_{i=1}^7 a_i + s_1 + \sum_{i=1}^5 f_i}$$

$$= \frac{5540}{5580} \times 100 = 99,3\%$$

	RTA GB 10 VOL I AUTORITÉ DE L'AVIATION CIVILE DE LA GUINÉE – BISSAU	Supplément G SUP G-1 de 1 Edition
---	---	--

**SUPPLEMENT G. Renseignements et éléments indicatifs liés à l'application des spécifications
sur le MLS [Non applicable]**

