

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1162-1**

Première édition
First edition
1995-11

**Matériels et systèmes de navigation et
de radiocommunication maritimes –
Interfaces numériques –**

Partie 1:
Emetteur unique et récepteurs multiples

**Maritime navigation and radiocommunication
equipment and systems –
Digital interfaces –**

Part 1:
Single talker and multiple listeners



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1162-1: 1995

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique Internationale* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1162-1

Première édition
First edition
1995-11

**Matériels et systèmes de navigation et
de radiocommunication maritimes –
Interfaces numériques –**

Partie 1:
Emetteur unique et récepteurs multiples

**Maritime navigation and radiocommunication
equipment and systems –
Digital interfaces –**

Part 1:
Single talker and multiple listeners

© CEI 1995 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX XA
PRICE CODE

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	6
1.3 Définitions	8
2 Documentation des constructeurs	8
3 Spécification du matériel	8
3.1 Câble d'interconnexion	8
3.2 Définition des conducteurs	8
3.3 Connexions électriques et exigences de blindage	10
3.4 Connecteurs	10
3.5 Caractéristiques des signaux électriques	10
4 Transmission de données	12
5 Protocole de format des données	14
5.1 Caractères	14
5.2 Champs	14
5.3 Phrases	18
6 Contenu des données	26
6.1 Définition des caractères	26
6.2 Définitions relatives aux champs	30
6.3 Phrases approuvées	36
7 Applications	84
7.1 Exemples de phrases	84
7.2 Exemples de schémas de réception	90
 Annexes	
A – Résolutions de l'OMI et recommandations de l'UIT et normes correspondantes de la CEI ou de l'ISO auxquelles s'applique la présente norme pour les matériels de navigation et de radiocommunication	92
B – Glossaire	104

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7
1.3 Definitions	9
2 Manufacturer's documentation	9
3 Hardware specification	9
3.1 Interconnecting wire	9
3.2 Conductor definitions	9
3.3 Electrical connections/shield requirements	11
3.4 Connector	11
3.5 Electrical signal characteristics	11
4 Data transmission	13
5 Data format protocol	15
5.1 Characters	15
5.2 Fields	15
5.3 Sentences	19
6 Data content	27
6.1 Character definitions	27
6.2 Field definitions	31
6.3 Approved sentences	37
7 Applications	85
7.1 Example sentences	85
7.2 Examples of receiver diagrams	91
Annexes	
A – IMO resolutions and ITU recommendations and relevant IEC/ISO standards to which this standard applies for maritime navigation and radiocommunication equipment and systems	93
B – Glossary	105

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACES NUMÉRIQUES –

Partie 1: Emetteur unique et récepteurs multiples

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 1162-1 a été établie par le comité d'études 80 de la CEI: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

Cette partie de la CEI 1162 est basée sur le document NMEA 0183, version 2.01, et l'intention de la CEI et de la NMEA est de maintenir autant que possible cet objectif commun.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
80/105/DIS	80/114/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – DIGITAL INTERFACES –

Part 1: Single talker and multiple listeners

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1162-1 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

This part of IEC 1162 is based upon NMEA 0183, version 2.01 and it is the intention of IEC and NMEA to maintain as far as it is possible this commonality.

The text of this standard is based on the following documents:

DIS	Report on voting
80/105/DIS	80/114/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexes A and B are for information only.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACES NUMÉRIQUES –

Partie 1: Emetteur unique et récepteurs multiples

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente partie de la CEI 1162 contient les exigences concernant l'échange de données entre les appareils électroniques maritimes, les matériels de navigation et de communication lorsqu'ils sont interconnectés par un système approprié.

La présente norme a pour objet la transmission de données en série dans un sens, depuis un émetteur unique vers un ou plusieurs récepteurs. Elle concerne des données mises sous la forme de caractères ASCII imprimables et peut inclure des informations telles que position, vitesse, profondeur, allocations de fréquence, etc. Les messages typiques peuvent avoir une longueur d'environ 20 à 79 caractères (maximum) et en général ne demandent pas une transmission plus rapide que celle correspondant à un message par seconde.

Dans la présente norme, les définitions électriques ne visent pas à concerner les applications à large bande telles que l'imagerie radar ou vidéo, une base de données importante ou un transfert de fichier. Etant donné qu'il n'a pas été prévu de garantie pour la délivrance des messages mais seulement la possibilité d'une vérification limitée des erreurs, il convient d'utiliser la présente norme avec précaution dans toutes les applications concernant la sécurité.

L'annexe A contient une liste des équipements et systèmes correspondant à des spécifications OMI/UIT auxquels cette norme s'applique.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1162. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1162 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

UIT-T X.27/V.11: 1988, *Caractéristiques électriques des circuits de fonction symétriques en double courant pour application générale aux équipements à circuits intégrés dans le domaine des transmissions de données*

NMEA 0183 – Version 2.01: 1994, *Association nationale électronique maritime des Etats-Unis. Norme pour l'interconnexion des appareils électroniques maritimes*

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – DIGITAL INTERFACES –

Part 1: Single talker and multiple listeners

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 1162 contains the requirements for data communication between maritime electronic instruments, navigation and radiocommunication equipment when interconnected via an appropriate system.

This standard is intended to support one-way serial data transmission from a single talker to one or more listeners. This is data in printable ASCII form and may include information such as position, speed, depth, frequency allocation, etc. Typical messages may be from about 20 to a maximum of 79 characters in length and generally require transmission no more rapidly than one message per second.

The electrical definitions in this standard are not intended to accommodate high-bandwidth applications such as radar or video imagery, or intensive database or file transfer applications. Since there is no provision for guaranteed delivery of messages and only limited error checking capability, this standard should be used with caution in all safety applications.

Annex A contains a list of relevant IMO resolutions and ITU recommendations to which this standard applies.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1162. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1162 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ITU-T X.27/V.11: 1988, *Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits for general use with integrated circuit equipment in the field of data communications*

NMEA 0183 – Version 2.01: 1994, *National marine electronics association (USA) – Standard for interfacing marine electronic navigational devices*

1.3 Définitions

Les termes courants sont définis dans le glossaire de l'annexe B. S'il y a problème, les termes doivent être interprétés autant que possible en accord avec les références données en 1.2.

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 1162 les définitions suivantes s'appliquent.

émetteur: Tout appareil envoyant des données à d'autres appareils. Le type d'émetteur est identifié par un bigramme mnémorique. Voir 6.2 (tableau 4).

récepteur: Tout appareil recevant des données d'un autre appareil.

2 Documentation des constructeurs

Les manuels pour les utilisateurs ou d'autres documents appropriés fournis pour un matériel qui est prévu pour satisfaire aux exigences de la présente norme doivent contenir les informations suivantes:

- a) identification des lignes pour les signaux A et B;
- b) possibilité de commande de la sortie d'un émetteur;
- c) liste des phrases approuvées, indiquant les champs inutilisés, les phrases propres au constructeur transmises en tant qu'émetteur et l'intervalle entre les émissions pour chaque phrase;
- d) exigences de charge pour le récepteur;
- e) liste des phrases et des champs de données requises en tant que récepteur;
- f) révision actuelle du logiciel et du matériel si cela est applicable à l'interface;
- g) une description électrique ou schématique des circuits d'entrée (récepteur) et de sortie (émetteur) indiquant les composants et appareils effectivement utilisés, indiquant le type du connecteur et le numéro de série;
- h) le numéro de la version de la norme avec laquelle la conformité est demandée ainsi que la date de sa mise à jour.

3 Spécification du matériel

Un émetteur et plusieurs récepteurs peuvent être connectés en parallèle sur un câble d'interconnexion. Le nombre des récepteurs dépend des possibilités de la sortie de l'émetteur et des exigences de la commande d'entrée des divers appareils.

3.1 Câble d'interconnexion

L'interconnexion entre les appareils peut être faite par un câble à deux conducteurs, blindé, en paire torsadée.

3.2 Définition des conducteurs

Les conducteurs concernés dans la présente norme sont les fils des signaux A et B et le blindage.

1.3 Definitions

Common terms are defined in the glossary of annex B. Where there is a conflict, terms shall be interpreted wherever possible in accordance with the references in 1.2.

For the purposes of this part of IEC 1162, the following definitions apply.

talker: Any device which sends data to other devices. The type of talker is identified by a 2-character mnemonic as listed in 6.2 (table 4).

listener: Any device which receives data from another device.

2 Manufacturer's documentation

Operator manuals or other appropriate literature provided for equipment that is intended to meet the requirements of this standard shall contain the following information:

- a) identification of the A and B signal lines;
- b) the output drive capability as a talker;
- c) a list of approved sentences, noting unused fields, proprietary sentences transmitted as a talker and transmission interval for each sentence;
- d) the load requirements as a listener;
- e) a list of sentences and associated data fields that are required as a listener;
- f) the current software and hardware revision if this is relevant to the interface;
- g) an electrical description or schematic of the listener/talker input/output circuits citing actual components and devices used, including connector type and part number;
- h) the version number and date of update of the standard for which compliance is sought.

3 Hardware specification

One talker and multiple listeners may be connected in parallel over an interconnecting wire. The number of listeners depends on the output capability and input drive requirements of individual devices.

3.1 Interconnecting wire

Interconnection between devices may be by means of a two-conductor, shielded, twisted-pair wire.

3.2 Conductor definitions

The conductors referred to in this standard are the signal lines A and B, and shield.

3.3 Connexions électriques et exigences de blindage

Toutes les connexions des fils de signaux A sont connectées en parallèle avec toutes les connexions d'appareils A, et toutes les connexions de fil de signaux B en parallèle avec toutes les connexions d'appareils B. Il convient que les blindages de tous les câbles (récepteurs) soient connectés au châssis de l'émetteur uniquement et ne soient connectés à aucun récepteur.

3.4 Connecteurs

Aucun connecteur normalisé n'est exigé. Dans toute la mesure du possible des connecteurs commerciaux rapidement disponibles doivent être utilisés. Les constructeurs doivent fournir à l'utilisateur le moyen d'identifier les connecteurs utilisés.

3.5 Caractéristiques des signaux électriques

Le présent paragraphe décrit les caractéristiques électriques des émetteurs et récepteurs.

3.5.1 Définition de l'état des signaux

L'état «inactif, repos, niveau logique 1 ou élément binaire d'arrêt» est défini par une tension négative sur le fil A par rapport à celle du fil B.

L'état «actif, travail, niveau logique 0 ou élément binaire de départ» est défini par une tension positive sur le fil A par rapport à celle du fil B.

A noter que les niveaux ci-dessus de A par rapport à B sont inversés par rapport aux exigences de tension d'entrée-sortie de la norme UARTs et que beaucoup d'émetteurs et de récepteurs fournissent une inversion logique.

3.5.2 Circuits de commande de l'émetteur

Rien n'est prévu lorsqu'il y a plus d'un émetteur à connecter au circuit commun. Le circuit de commande utilisé pour fournir le signal A et le retour B doit satisfaire au minimum aux exigences de l'UIT-T X.27/V.11.

3.5.3 Circuits de réception des récepteurs

Plusieurs récepteurs peuvent être connectés à un unique émetteur. Le circuit de réception du récepteur doit comporter un isolateur opto-électronique et doit avoir des circuits protecteurs pour limiter le courant, la polarisation inverse ou l'absorption de puissance par la diode opto-électronique comme indiqué à la figure 1. On doit se reporter aux exemples de circuits donnés en 7.2.

Le circuit de réception doit être conçu pour fonctionner avec une tension différentielle d'entrée minimale de 2,0 V et ne doit pas absorber plus de 2,0 mA à cette tension.

NOTE – Pour des raisons de compatibilité avec le matériel conçu pour les précédentes versions du NMEA 0183, il est noté que «l'état inactif, repos, niveau logique «1», ou élément binaire d'arrêt» avait été alors défini comme étant dans l'intervalle de -15,0 V à +0,5 V. «L'état actif, travail, niveau logique «0» ou élément binaire de départ» avait été alors défini comme étant dans l'intervalle de +4,0 V à +15,0 V avec une absorption de courant supérieure à 15 mA.

3.3 *Electrical connections/shield requirements*

All signal line A connections are connected in parallel with all device A connections and all signal line B connections are connected in parallel with all device B connections. The shields of all listener cables should be connected to the talker chassis only and should not be connected at each listener.

3.4 *Connector*

No standard connector is specified. Wherever possible readily available commercial connectors shall be used. Manufacturers shall provide means for user identification of the connections used.

3.5 *Electrical signal characteristics*

This subclause describes the electrical characteristics of transmitters and receivers.

3.5.1 *Signal state definitions*

The idle, marking, logical 1, OFF or stop bit state is defined by a negative voltage on line A with respect to line B.

The active, spacing, logical 0, ON or start bit state is defined by a positive voltage on line A with respect to line B.

Note that the above A with respect to B levels are inverted from the voltage input/output requirements of standard UARTs and that many line drivers and receivers provide a logic inversion.

3.5.2 *Talker drive circuits*

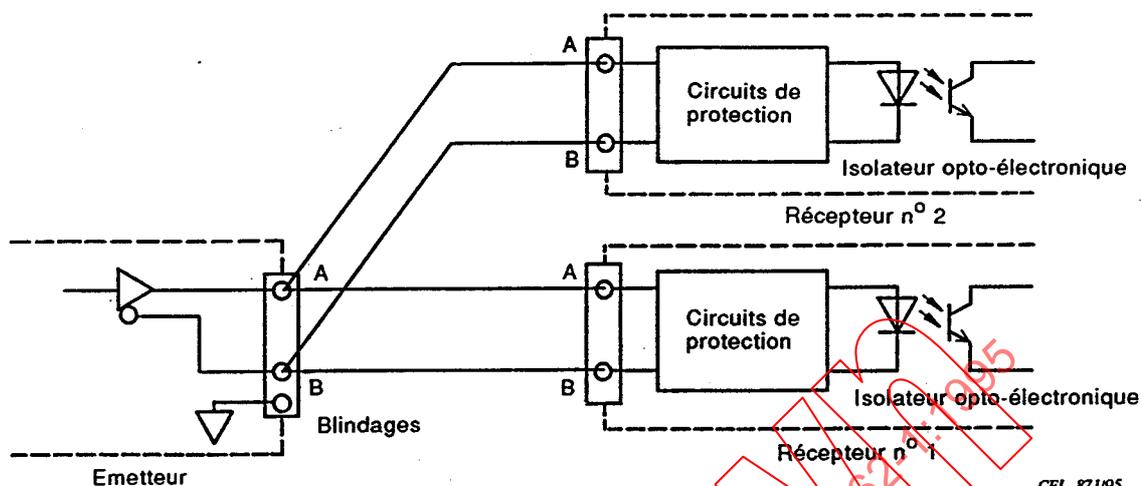
No provision is made for more than a single talker to be connected to the bus. The drive circuit used to provide the signal A and the return B shall meet, as a minimum, the requirements of ITU-T X.27/V.11.

3.5.3 *Listener receive circuits*

Multiple listeners may be connected to a single talker. The listener receive circuit shall consist of an opto-isolator and shall have protective circuits to limit current, reverse bias and power dissipation at the opto-diode as shown in figure 1. Reference is made to example circuits in 7.2 of this standard.

The receive circuit shall be designed for operation with a minimum differential input voltage of 2,0 V and shall not take more than 2,0 mA from the line at that voltage.

NOTE - For reasons of compatibility with equipment designed to earlier versions of NMEA 0183 it is noted that the idle, marking, logical "1", OFF or stop bit state had previously been defined to be in the range -15,0 V to +0,5 V. The active, spacing, logical "0", ON or start bit state was defined to be in the range +4,0 V to +15,0 V while sourcing was not less than 15 mA.



CEI 81195

Figure 1 - Circuits de réception des récepteurs

3.5.4 Isolement électrique

A l'intérieur d'un récepteur, il ne doit pas y avoir de connexion électrique directe entre la ligne du signal A la ligne de retour B ou le blindage et la terre ou l'alimentation de puissance du navire. L'isolement par rapport à la masse du navire est exigé.

3.5.5 Tension maximale sur le circuit commun

La tension maximale appliquée entre les lignes du signal A et B et entre chaque ligne et la terre doit satisfaire à l'UIT-T X.27/V.11.

Pour la protection contre les erreurs de branchement et pour l'emploi avec des émetteurs antérieurs, tous les éléments des circuits de réception doivent être capables d'accepter 15 V entre les lignes de signal A et B et entre chaque ligne et la terre pendant une période indéfinie.

4 Transmission de données

Les données sont transmises en série de façon asynchrone conformément aux normes citées en 1.2. Le premier élément binaire est un élément de départ et est suivi par les éléments binaires de données, le dernier élément significatif étant transmis le premier, comme indiqué sur la figure 2.

Les paramètres suivants sont utilisés:

- vitesse de transmission: 4 800 bauds;
- éléments binaires de données: 8 (D7 = 0), pas d'élément de parité;
- élément binaire d'arrêt: 1.

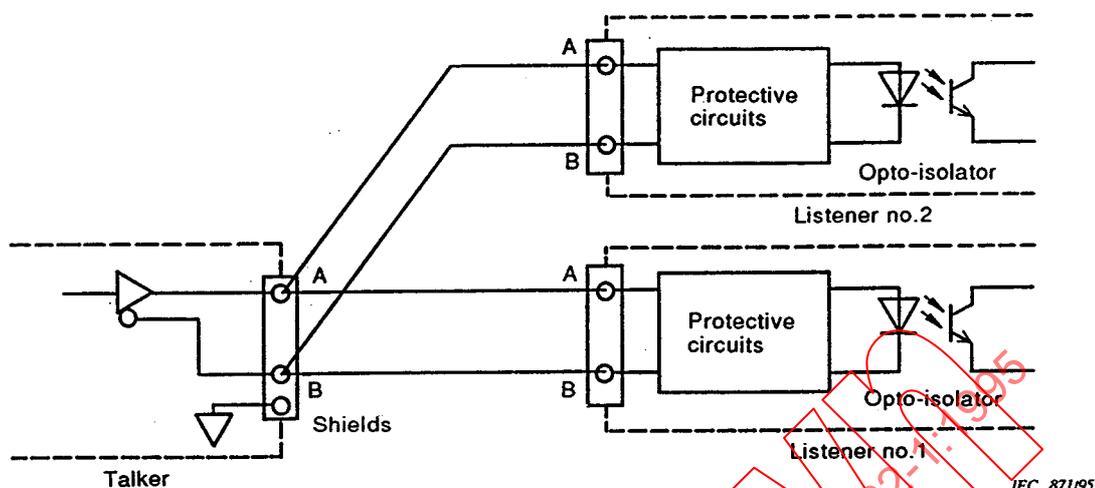


Figure 1 – Listener receive circuit

3.5.4 Electrical isolation

Within a listener there shall be no direct electrical connection between the signal line A, return line B, or shield and ships' ground or power. Isolation from ships ground is required.

3.5.5 Maximum voltage on bus

The maximum applied voltage between signal lines A and B and between either line and ground shall be in accordance with ITU-T X.27/V.11.

For protection against mis-wiring and for use with earlier talker designs, all receive circuit devices shall be capable of with standing 15 V between signal lines A and B and between either line and ground for an indefinite period.

4 Data transmission

Data is transmitted in serial asynchronous form in accordance with the standards referenced in 1.2. The first bit is a start bit and is followed by data bits, least-significant-bit first as illustrated by figure 2.

The following parameters are used:

- baud rate 4 800;
- data bits 8 (D7 = 0), parity none;
- stop bits 1.

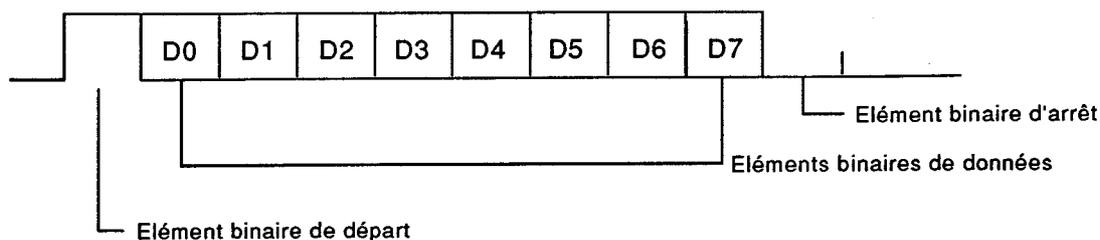


Figure 2 – Format de transmission des données

5 Protocole de format des données

5.1 Caractères

Toutes les données transmises doivent être interprétées comme des caractères ASCII. L'élément binaire le plus significatif du caractère à huit éléments doit toujours être transmis sous forme de zéro (D7 = 0).

5.1.1 Caractères réservés

Les caractères réservés sont les caractères ASCII donnés en 6.1 (tableau 1). Ces caractères sont utilisés à des fins spécifiques de mise en format, telles que délimitation des phrases et des champs et ne doivent pas être utilisés dans les champs de données.

5.1.2 Caractères utilisables

Les caractères utilisables sont tous les caractères ASCII imprimables (HEX 20 à HEX 7E) sauf ceux définis comme caractères réservés. La liste de 6.1 (tableau 2) donne la liste des caractères utilisables.

5.1.3 Caractères non définis

Les valeurs ASCII non spécifiées comme caractères réservés ou caractères utilisables sont exclues et ne doivent être transmises à aucun moment.

5.1.4 Caractères symboliques

Lorsque dans la présente norme un caractère unique est utilisé pour définir des unités de mesure, indiquer le type de champ de données, le type de phrase, etc., il faut l'interpréter selon le tableau des caractères symboliques de 6.1 (tableau 3).

5.2 Champs

Un champ consiste en une suite de caractères utilisables, ou pas de caractère (champ nul) placé entre deux caractères appropriés de délimitation.

5.2.1 Champs d'adresse

Un champ d'adresse est le premier champ dans une phrase et suit le délimiteur «\$», il sert à définir la phrase. Les caractères du champ d'adresse sont limités aux chiffres et aux lettres majuscules. Le champ d'adresse ne doit pas être un champ nul. Seules les phrases comportant les trois types suivants de champs d'adresse doivent être transmises.

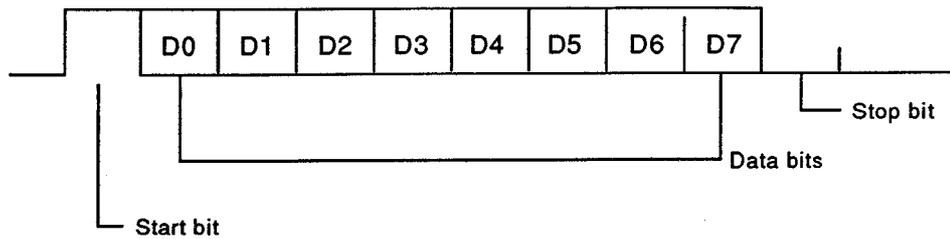


Figure 2 – Data transmission format

5 Data format protocol

5.1 Characters

All transmitted data shall be interpreted as ASCII characters. The most significant bit of the eight-bit character shall always be transmitted as zero ($D7 = 0$).

5.1.1 Reserved characters

The reserved character set consists of those ASCII characters shown in 6.1 (table 1). These characters are used for specific formatting purposes, such as sentence and field delimiting, and shall not be used in data fields.

5.1.2 Valid characters

The valid character set consists of all printable ASCII characters (HEX 20 to HEX 7E) except those defined as reserved characters. The list of the valid character set is given in 6.1 (table 2).

5.1.3 Undefined characters

ASCII values not specified as either reserved characters or valid characters are excluded and shall not be transmitted at any time.

5.1.4 Character symbols

When individual characters are used in this standard to define units of measurement, to indicate the type of data field, type of sentence, etc. they shall be interpreted according to the character symbol in 6.1 (table 3).

5.2 Fields

A field consists of a string of valid characters, or no characters (null field), located between two appropriate delimiter characters.

5.2.1 Address field

An address field is the first field in a sentence and follows the "\$" delimiter, it serves to define the sentence. Characters within the address field are limited to digits and upper case letters. The address field shall not be a null field. Only sentences with the following three types of address fields shall be transmitted:

5.2.1.1 *Champs d'adresse approuvés*

Les champs d'adresse approuvés se composent de cinq caractères définis dans la présente norme. Les deux premiers caractères sont l'identificateur de l'émetteur dont la liste est donnée en 6.2 (tableau 4). Les trois suivants constituent le formateur de phrase utilisé pour définir le format et le type de données. Le tableau 5, en 6.2, donne la liste des formateurs de phrase approuvés.

5.2.1.2 *Champs d'adresse d'interrogation*

Le champs d'adresse d'interrogation comprend cinq caractères et est utilisée pour demander à un émetteur identifié l'émission d'une phrase spécifique sur un circuit commun séparé.

Les deux premiers caractères sont l'identificateur d'émetteur de l'appareil demandant des données, les deux suivants sont l'identificateur d'émetteur de l'appareil destinataire et le caractère final est le caractère interrogateur Q.

5.2.1.3 *Champs d'adresse propre à un constructeur*

Le champ d'adresse propre à un constructeur comprend le caractère privé P suivi par un groupe de trois caractères du code mnémorique du constructeur, utilisé pour identifier l'émetteur envoyant une phrase privée et tous caractères supplémentaires nécessaires. La liste des codes mnémoriques des constructeurs peut être extraite du NMEA (voir 5.3.3).

5.2.2 *Champs de données*

Les champs de données comportant des phrases approuvées suivent le signe de délimitation « , » et contiennent des caractères utilisables, conformément aux formats dont des exemples sont donnés en 6.2 (tableau 6). Les champs de données dans les phrases propres à un constructeur contiennent seulement des caractères utilisables mais ne sont pas définis dans la présente norme.

En raison de la présence de champs de données variables et de champs nuls, les champs de données spécifiques doivent seulement être placés dans une phrase en respectant les délimiteurs de champs « , » (virgule). C'est pourquoi il est essentiel pour un récepteur de localiser les champs en comptant les délimiteurs plutôt que de compter le nombre total des caractères reçus depuis le début de la phrase.

5.2.2.1 *Champs de longueurs variables*

Quoique certains champs de données soient définis comme ayant une longueur fixe, beaucoup sont de longueurs variables, pour permettre aux appareils de transporter l'information et de produire des données avec une précision plus ou moins grande, selon les possibilités ou les besoins d'un appareil particulier.

Les champs de longueurs variables peuvent être des champs alphanumériques ou numériques. Les champs numériques variables peuvent comprendre un point décimal et des « zéros » au début ou à la fin.

5.2.2.2 *Types de champ de données*

Les champs de données peuvent être alphabétiques, numériques ou alphanumériques, de longueurs variables, de longueurs fixes, de longueurs variables ou fixes (avec une portion fixe dans sa longueur quand le reste varie). Certains champs sont constants, avec un contenu imposé par une définition de phrase spécifique. Les types de champ autorisés sont résumés en 6.2, au tableau 6.

5.2.1.1 *Approved address field*

Approved address fields consist of five characters defined by this standard. The first two characters are the talker identifier, listed in 6.2 (table 4). The next three characters form the sentence formatter used to define the format and the type of data. A list of approved sentence formatters is given in 6.2 (table 5).

5.2.1.2 *Query address field*

The query address field consists of five characters and is used for the purpose of requesting transmission of a specific sentence on a separate bus from an identified talker.

The first two characters are the talker identifier of the device requesting data, the next two characters are the talker identifier of the device being addressed and the final character is the query character Q.

5.2.1.3 *Proprietary address field*

The proprietary address field consists of the proprietary character P followed by a three-character manufacturer's mnemonic code, used to identify the talker issuing a proprietary sentence, and any additional characters as required. A list of valid manufacturer's mnemonic codes may be obtained from NMEA (see 5.3.3).

5.2.2 *Data fields*

Data fields in approved sentences follow a "," delimiter and contain valid characters in accordance with the formats illustrated in 6.2 (table 6). Data fields in proprietary sentences contain only valid characters but are not defined by this standard.

Because of the presence of variable data fields and null fields, specific data fields shall only be located within a sentence by observing the field delimiters ",". Therefore it is essential for the listener to locate fields by counting delimiters rather than counting the total number of characters received from the start of the sentence.

5.2.2.1 *Variable length fields*

Although some data fields are defined to have fixed length, many are of variable length in order to allow devices to convey information and to provide data with more or less precision, according to the capability or requirements of a particular device.

Variable length fields may be alpha-numeric or numeric fields. Variable numeric fields may contain a decimal point and may contain leading or trailing zeros.

5.2.2.2 *Data field types*

Data fields may be alpha, numeric, alphanumeric, variable length, fixed length, fixed/variable (with a portion fixed in length while the remainder varies). Some fields are constant, with their value dictated by a specific sentence definition. The allowable field types are summarized in 6.2 (table 6).

5.2.2.3 Champs nuls

Un champ nul est un champ de longueur zéro, c'est-à-dire qu'aucun caractère n'est transmis dans le champ. Les champs nuls doivent être utilisés quand la valeur correspondante n'est pas fiable ou est indisponible.

Par exemple si l'information de cap n'est pas disponible, envoyer «000» est erroné parce que l'utilisateur ne peut distinguer «000» indiquant l'absence de données et un cap réel de «000». Toutefois un champ nul, sans caractères du tout, indique clairement qu'aucune donnée n'est transmise.

Un champ nul avec ses délimiteurs peut avoir les aspects suivants, selon sa place dans la phrase:

«,,» «,*» «, <CR> <LF>»

Le caractère ASCII nul (HEX 00) ne doit pas être utilisé comme champ nul.

5.2.3 Champs de contrôle

Un champ de contrôle peut, facultativement, être transmis dans toutes les phrases. Cependant, les phrases minimales spécifiées pour l'équipement requis par l'OMI, ainsi que certaines phrases approuvées exigent spécifiquement un champ de contrôle. Le champ de contrôle est le dernier champ d'une phrase et suit le délimiteur de contrôle «*». Le champ de contrôle est un caractère de huit éléments binaires faisant l'addition sans retenue (ou exclusif) de tous les caractères de la phrase (éléments binaires de départ et d'arrêt exclus), comprenant les délimiteurs «,,» mais non les délimiteurs «\$» et «*».

La valeur hexadécimale des quatre éléments binaires les plus et les moins significatifs du résultat est convertie en deux caractères ASCII (0 à 9, A à F) pour la transmission. Le caractère le plus significatif est transmis en premier.

Exemples de champ de contrôle: \$GPGLL, 5057.970, N, 00146.110, E, 142451, A*27 et \$GPVTG, 089.0,T,,15.2,N,,*7E.

5.3 Phrases

Le présent paragraphe décrit la structure générale des phrases. Les détails concernant les formats des phrases spécifiques se trouvent en 6.3. Certaines phrases peuvent spécifier des restrictions en plus des limitations générales indiquées dans la présente partie de cette norme. De telles restrictions peuvent comporter pour certains champs des définitions telles que longueur fixée, contenu seulement numérique ou alphabétique, exigence de non-nullité, transmission avec une fréquence déterminée, etc.

Le nombre maximal des caractères d'une phrase doit être de 82, comprenant un maximum de 79 caractères entre le délimiteur initial «\$» et les terminaux <CR><LF>.

Le nombre minimal de champs dans une phrase est un (1). Le premier champ doit être un champ d'adresse contenant l'identité de l'émetteur et le formateur de phrase qui indique le nombre des champs de données de la phrase, le type des données contenues et l'ordre dans lequel les champs de données sont transmis. Le reste de la phrase peut ne contenir aucun champ de données ou en comprendre plusieurs.

Le nombre maximal des champs autorisés dans une seule phrase n'est limité que par la longueur maximale de phrase de 82 caractères. Des champs nuls peuvent être présents dans la phrase et doivent toujours être utilisés si les données pour lesdits champs sont indisponibles.

5.2.2.3 Null fields

A null field is a field of length zero, i.e. no characters are transmitted in the field. Null fields shall be used when the value is unreliable or not available.

For example, if heading information were not available, sending data of "000" is misleading because a user cannot distinguish between "000" meaning no data and a legitimate heading of "000". However, a null field, with no characters at all, clearly indicates that no data is being transmitted.

Null fields with their delimiters can have the following appearance depending on where they are located in the sentence:

"," ";" " , <CR><LF>"

The ASCII NULL character (HEX 00) shall not be used as the null field.

5.2.3 Checksum field

A checksum field may optionally be transmitted in any sentence. However, minimum sentences specified for IMO required equipment and some approved sentences specifically require the checksum field. The checksum field is the last field in a sentence and follows the checksum delimiter character "*". The checksum is the eight-bit exclusive OR (no start or stop bits) of all characters in the sentence, including "," delimiters, between but not including the "\$" and the "*" delimiters.

The hexadecimal value of the most significant and least significant four bits of the result is converted to two ASCII characters (0-9, A-F) for transmission. The most significant character is transmitted first.

Examples of the checksum field are: \$GPGLL,5057.970,N,00146.110,E,142451,A*27 and \$GPVTG,089.0,T,,15.2,N,,*7F.

5.3 Sentences

This subclause describes the general structure of sentences. Details of specific sentence formats are found in 6.3. Some sentences may specify restrictions beyond the general limitations given in this part of this standard. Such restrictions may include defining some fields as fixed length, numeric or text only, required to be non-null, transmitted with a certain frequency, etc.

The maximum number of characters in a sentence shall be 82, consisting of a maximum of 79 characters between the starting delimiter "\$" and the terminating delimiter <CR><LF>.

The minimum number of fields in a sentence is one (1). The first field shall be an address field containing the identity of the talker and the sentence formatter which specifies the number of data fields in the sentence, the type of data they contain and the order in which the data fields are transmitted. The remaining portion of the sentence may contain zero or multiple data fields.

The maximum number of fields allowed in a single sentence is limited only by the maximum sentence length of 82 characters. Null fields may be present in the sentence and shall always be used if data for that field is unavailable.

Toutes les phrases commencent par le délimiteur de début de phrase, le caractère «\$» et se terminent par le délimiteur de fin de phrase <CR><LF>.

5.3.1 Description des phrases approuvées

Les phrases approuvées sont celles qui ont été conçues pour un usage général et sont détaillées dans la présente norme. La liste en est donnée en 6.3, et elles doivent être utilisées aussi souvent que possible. D'autres phrases, non recommandées pour les nouvelles conceptions d'équipements, peuvent être rencontrées dans la pratique. La liste de ces phrases est donnée dans la norme NMEA 0183. Des informations concernant de telles phrases peuvent être obtenues auprès de la NMEA.

Une phrase approuvée contient, dans l'ordre déjà indiqué, les éléments suivants:

ASCII	HEX	Description
«\$»	24	- début de phrase
<champ d'adresse>		- identificateur d'émetteur et formateur de phrase
[«.» <champ de données>]		- zéro ou plusieurs champs de données
[«.» <champ de données>]		
[«*» <champ de contrôle>]		- champ de contrôle facultatif
<CR><LF>	0D 0A	- fin de phrase

5.3.1.1 Structure des phrases approuvées

Une explication résumée de la structure des phrases approuvée est donnée ci-après:
\$aacc, c---c*hh<CR><LF>

ASCII	HEX	Description
«\$»	24	Début de la phrase: délimiteur de début de phrase
aacc		Champ d'adresse: caractères alphanumériques identifiant le type d'émetteur et le formateur de la phrase. Les deux premiers caractères identifient l'émetteur. Les trois derniers sont le formateur de phrase, en code mnémonique identifiant le type de données et les formats successifs des champs. Les groupes mnémoniques seront utilisés autant que possible de façon à faciliter la lecture par les usagers.
«.»	2C	Délimiteur de champ: est placé au début de chaque champ, sauf dans les champs d'adresse et de contrôle. S'il est suivi par un champ nul, c'est tout ce qui reste pour indiquer qu'il n'y a pas de données dans le champ.
c---c		Bloc de données de la phrase: suit le champ d'adresse et est une série de champs de données contenant toutes les données à transmettre. L'ordre des champs de données est fixé et identifié par le troisième caractère et les caractères suivants du champ d'adresse (le formateur de phrase). Les champs de données peuvent être de longueur variable et sont précédés par un délimiteur «.».
«*»	2A	Délimiteur facultatif de contrôle: suit le dernier champ de données de la phrase. Il indique que les deux caractères alphanumériques suivants donnent la valeur HEX du contrôle.

All sentences begin with the sentence starting delimiter character "\$" and end with the sentence terminating delimiter <CR><LF>.

5.3.1 Description of approved sentences

Approved sentences are those designed for general use and detailed in this standard. Approved sentences are listed in 6.3 and shall be used wherever possible. Other sentences, not recommended for new designs, may be found in practice. Such sentences are listed in NMEA 0183. Information on such sentences may be obtained from NMEA.

An approved sentence contains, in the order shown, the following elements:

ASCII	HEX	Description
"\$"	24	- start of sentence
<address field>		- talker identifier and sentence formatter
["," <data field>]		- zero or more data fields
["," <data field>]		- zero or more data fields
["*" <checksum field>]		- optional checksum field
<CR><LF>	0D 0A	- end of sentence

5.3.1.1 Approval sentence structure

The following provides a summary explanation of the approved sentence structure:
\$aacc, c---c*hh<CR><LF>

ASCII	HEX	Description
"\$"	24	Start of sentence: starting delimiter
aacc		Address field: alphanumeric characters identifying type of talker, and sentence formatter. The first two characters identify the talker. The last three are the sentence formatter mnemonic code identifying the data type and the string format of the successive fields. Mnemonics will be used as far as possible to facilitate read-outs by users.
","	2C	Field delimiter: starts each field except address and checksum fields. If it is followed by a null field, it is all that remains to indicate no data in a field.
c---c		Data sentence block: follows address field and is a series of data fields containing all of the data to be transmitted. Data field sequence is fixed and identified by third and subsequent characters of the address field (the sentence formatter). Data fields may be of variable length and are preceded by delimiters ",".
""	2A	Optional checksum delimiter: follows last data field of the sentence. It indicates that the following two alpha-numeric characters show the HEX value of the checksum.

ASCII	HEX	Description
hh		<i>Champ de contrôle facultatif</i> : la valeur absolue calculée par addition sans retenue (ou exclusive) des huit éléments binaires des données (à l'exception des éléments binaires de départ et d'arrêt) de chaque caractère de la phrase, mais sauf de «\$» et «*». La valeur hexadécimale des quatre éléments binaires les plus et les moins significatifs du résultat est convertie en deux caractères ASCII (0-9, A-F) pour la transmission. Le caractère le plus significatif est le premier transmis. Le champ de contrôle est facultatif sauf quand il est indiqué qu'il est obligatoire.
<CR><LF>	0D 0A	<i>Termine la phrase</i> : fin de phrase.

5.3.2 Phrases d'interrogation

Les phrases d'interrogation ont pour objet de demander l'envoi de phrases approuvées sous la forme de communication dans les deux sens. L'emploi de phrases d'interrogation implique que le récepteur doit être en mesure d'être un émetteur sur son propre circuit commun.

Les phrases d'interrogation approuvées contiennent, dans l'ordre indiqué, les éléments suivants:

ASCII	HEX	Description
«\$»	24	- début de phrase
<aa>		- identificateur d'émetteur du demandeur
<aa>		- identificateur d'émetteur de l'appareil dont les données sont demandées
«Q»		- caractère de la demande identifiant l'envoi d'une demande
«.»		- délimiteur de champ de données
<ccc>		- formateur de phrase approuvée des données demandées
[«*»<champ de contrôle>]		- champ de contrôle facultatif
<CR><LF>	0D 0A	- fin de phrase

5.3.2.1 Réponse à une phrase d'interrogation

La réponse à une phrase d'interrogation est la phrase approuvée qui a été demandée. L'emploi de phrases de demande exige la coopération entre les appareils qui sont interconnectés. Une réponse à une phrase d'interrogation n'est pas obligatoire et il n'y a aucun délai spécifié entre la réception de l'interrogation et la réponse.

5.3.3 Phrases propres à un constructeur

Ces phrases ne font pas partie de cette norme; elles donnent aux constructeurs un moyen d'utiliser les définitions de structure de phrase de la présente norme pour transférer des données qui ne tombent pas dans le domaine des phrases approuvées. Cela arrivera généralement pour une des raisons suivantes:

- Les données sont prévues pour un autre appareil du même constructeur, elles sont spécifiques à cet appareil, mais pas sous une forme ou un genre d'intérêt général;
- Les données sont utilisées dans un but d'essai avant l'adoption de phrases approuvées;
- Les données ne sont ni d'un type ni d'une utilité d'ordre général méritant la création d'une phrase approuvée.

ASCII	HEX	Description
hh		<i>Optional checksum field:</i> the absolute value calculated by exclusive-OR'ing the eight data bits (no start bits or stop bits) of each character in the sentence, between, but excluding "\$" and "". The hexadecimal value of the most significant and least significant four bits of the result are converted to two ASCII characters (0-9, A-F) for transmission. The most significant character is transmitted first. The checksum field is optional, except when indicated as mandatory.
<CR><LF>	0D 0A	<i>End of sentence:</i> sentence terminating delimiter.

5.3.2 Query sentences

Query sentences are intended to request approved sentences to be transmitted in a form of two-way communication. The use of query sentences implies that the listener shall have the capability of being a talker with its own bus.

The approved query sentence contains, in the order shown, the following elements:

ASCII	HEX	Description
"\$"	24	- start of sentence
<aa>		- talker identifier of requester
<aa>		- talker identifier for device from which data is being requested
"Q"		- query character identifies query address
","		- data field delimiter
<ccc>		- approved sentence formatter of data being requested
["" <checksum field>]		- optional checksum field
<CR><LF>	0D 0A	- end of sentence

5.3.2.1 Reply to query sentence

The reply to a query sentence is the approved sentence that was requested. The use of query sentences requires cooperation between the devices that are interconnected. A reply to a query sentence is not mandatory and there is no specified time delay between the receipt of a query and the reply.

5.3.3 Proprietary sentences

These are sentences not included within this standard; these provide a means for manufacturers to use the sentence structure definitions of this standard to transfer data which does not fall within the scope of approved sentences. This will generally be for one of the following reasons:

- data is intended for another device from the same manufacturer, is device specific, and not in a form or of a type of interest to the general user;
- data is being used for test purposes prior to the adoption of approved sentences;
- data is not of a type and general usefulness which merits the creation of an approved sentence.

La liste de référence des codes mnémoniques des constructeurs fait partie de la spécification équivalente NMEA 0183.*

Une phrase propre à un constructeur contient, dans l'ordre indiqué, les éléments suivants:

<i>ASCII</i>	<i>HEX</i>	<i>Description</i>
«\$»	24	- début de phrase
«P»	50	- identificateur d'une phrase propre à un constructeur
<aaa> [<caractères valides, données du constructeur>]		- code mnémonique du constructeur
[«*»<champ de contrôle>]		- champ de contrôle facultatif
<CR><LF>	0D 0A	- fin de phrase

En dehors de la longueur de phrase limitée de façon générale et l'emploi exigé de caractères valides seulement, les détails concernant les champs de données propres à un constructeur ne seront pas inclus dans la présente norme. Cependant il est demandé que de telles phrases soient publiées dans les manuels des constructeurs, pour information.

5.3.4 Phrases valides

Les phrases approuvées, les phrases d'interrogation et les phrases propres aux constructeurs sont les seules phrases valides. Les phrases d'une autre forme ne sont pas valides et ne doivent pas être transmises sur le circuit commun.

5.3.5 Programme temporel de transmission des phrases

La fréquence de transmission des phrases, lorsqu'elle est spécifiée, doit être en accord avec les définitions des phrases approuvées (voir 6.3). Lorsqu'elle n'est pas spécifiée, son taux doit être cohérent avec les cycles de mesure de base ou de calcul mais généralement moins fréquent qu'une fois par seconde.

Il est souhaitable que les phrases soient transmises avec le minimum d'intervalles entre les caractères, de préférence en un flot presque continu, mais en aucun cas le temps nécessaire pour achever la transmission d'une phrase ne doit dépasser 1 s.

5.3.6 Addition de phrases approuvées

Pour permettre des améliorations ou des additions, les révisions futures de la présente norme pourront modifier les phrases existantes en ajoutant de nouveaux champs de données, après le dernier champ, mais avant le champ de contrôle facultatif et son délimiteur initial «*». Les récepteurs doivent reconnaître la fin de la phrase par les signes <CR><LF> et «*», plutôt qu'en comptant les délimiteurs de champs. La valeur du contrôle doit être calculée sur tous les caractères reçus, mais sans y inclure «\$» et «*», que le récepteur reconnaisse ou non tous les champs.

* Le Secrétariat du NMEA conserve la liste des références qui comprend les codes enregistrés et adoptés formellement par le NMEA.

The manufacturers' reference list of mnemonic codes is a component of the equivalent specification NMEA 0183.*

A proprietary sentence contains, in the order shown, the following elements:

<i>ASCII</i>	<i>HEX</i>	<i>Description</i>
"\$"	24	- start of sentence
"P"	50	- proprietary sentence ID
<aaa>		- manufacturer's mnemonic code
[<valid characters, manufacturer's data>]		
[""<checksum field>"]		- optional checksum field
<CR><LF>	0D 0A	- end of sentence

Beyond limiting overall sentence length and requiring the use of only valid characters, details of proprietary data fields are not included in this standard. However, it is required that such sentences be published in the manufacturers' manuals for reference.

5.3.4 *Valid sentences*

Approved sentences, query sentences and proprietary sentences are the only valid sentences. Sentences of any other form are non-valid and shall not be transmitted on the bus.

5.3.5 *Sentence transmission timing*

Frequency of sentence transmission when specified shall be in accordance with the approved sentence definitions (see 6.3). When not specified, the rate shall be consistent with the basic measurement or calculation cycle but generally not more frequently than once per second.

It is desirable that sentences be transmitted with minimum inter-character spacing, preferably as a near continuous burst, but under no circumstance shall the time to complete the transmission of a sentence be greater than 1 s.

5.3.6 *Additions to approved sentences*

In order to allow for improvements or additions, future revisions of this standard may modify existing sentences by adding new data fields after the last data field but before the optional checksum delimiter character "" and checksum field. Listeners shall determine the end of the sentence by recognition of "<CR><LF>" and "" rather than by counting field delimiters. The checksum value shall be computed on all received characters between, but not including, "\$" and "" whether or not the listener recognizes all fields.

* The NMEA secretariat maintains the master reference list which comprises codes registered and formally adopted by NMEA.

6 Contenu des données

6.1 Définition des caractères

Tableau 1 - Caractères réservés

ASCII	HEX	DEC	Description
<CR>	0D	13	Retour chariot
<LF>	0A	10	Fin de ligne
\$	24	36	Délimiteur de début de phrase
*	2A	42	Délimiteur de champ de contrôle
,	2C	44	Délimiteur de champ
!	21	33	Réservé pour un usage futur
\	5C	92	Réservé pour un usage futur
^	5E	94	Réservé pour un usage futur
~	7E	126	Réservé pour un usage futur

Tableau 2 - Caractères utilisables

ASCII	HEX	DEC	ASCII	HEX	DEC	ASCII	HEX	DEC
Espace	20	32	@	40	64	'	60	96
Réservé			A	41	65	a	61	97
"	22	34	B	42	66	b	62	98
#	23	35	C	43	67	c	63	99
Réservé			D	44	68	d	64	100
%	25	37	E	45	69	e	65	101
&	26	38	F	46	70	f	66	102
.	27	39	G	47	71	g	67	103
(	28	40	H	48	72	h	68	104
)	29	41	I	49	73	i	69	105
Réservé			J	4A	74	j	6A	106
+	2B	43	K	4B	75	k	6B	107
Réservé			L	4C	76	l	6C	108
-	2D	45	M	4D	77	m	6D	109
.	2E	46	N	4E	78	n	6E	110
/	2F	47	O	4F	79	o	6F	111
0	30	48	P	50	80	p	70	112
1	31	49	Q	51	81	q	71	113
2	32	50	R	52	82	r	72	114
3	33	51	S	53	83	s	73	115
4	34	52	T	54	84	t	74	116
5	35	53	U	55	85	u	75	117
6	36	54	V	56	86	v	76	118
7	37	55	W	57	87	w	77	119
8	38	56	X	58	88	x	78	120
9	39	57	Y	59	89	y	79	121
:	3A	58	Z	5A	90	z	7A	122
;	3B	59	[	5B	91	{	7B	123
<	3C	60	Réservé			|	7C	124
=	3D	61	]	5D	93	}	7D	125
>	3E	62	Réservé			Réservé		
?	3F	63	_	5F	95			

6 Data content

6.1 Character definitions

Table 1 – Reserved characters

ASCII	HEX	DEC	Description
<CR>	0D	13	Carriage return
<LF>	0A	10	Line feed
\$	24	36	Start of sentence delimiter
*	2A	42	Checksum field delimiter
,	2C	44	Field delimiter
!	21	33	Reserved for future use
\	5C	92	Reserved for future use
^	5E	94	Reserved for future use
~	7E	126	Reserved for future use

Table 2 – Valid characters

ASCII	HEX	DEC	ASCII	HEX	DEC	ASCII	HEX	DEC
Space	20	32	@	40	64	'	60	96
Reserved			A	41	65	a	61	97
"	22	34	B	42	66	b	62	98
#	23	35	C	43	67	c	63	99
Reserved			D	44	68	d	64	100
%	25	37	E	45	69	e	65	101
&	26	38	F	46	70	f	66	102
'	27	39	G	47	71	g	67	103
(	28	40	H	48	72	h	68	104
)	29	41	I	49	73	i	69	105
Reserved			J	4A	74	j	6A	106
+	2B	43	K	4B	75	k	6B	107
Reserved			L	4C	76	l	6C	108
-	2D	45	M	4D	77	m	6D	109
.	2E	46	N	4E	78	n	6E	110
/	2F	47	O	4F	79	o	6F	111
0	30	48	P	50	80	p	70	112
1	31	49	Q	51	81	q	71	113
2	32	50	R	52	82	r	72	114
3	33	51	S	53	83	s	73	115
4	34	52	T	54	84	t	74	116
5	35	53	U	55	85	u	75	117
6	36	54	V	56	86	v	76	118
7	37	55	W	57	87	w	77	119
8	38	56	X	58	88	x	78	120
9	39	57	Y	59	89	y	79	121
:	3A	58	Z	5A	90	z	7A	122
;	3B	59	[	5B	91	{	7B	123
<	3C	60	Reserved			|	7C	124
=	3D	61	]	5D	93	}	7D	125
>	3E	62	Reserved			Reserved		
?	3F	63	-	5F	95			

Tableau 3 – Caractères symboliques

A	Symbole d'état; oui; donnée valide; signal d'alarme effacé; auto; ampère
a	Caractère alphabétique variable de A à Z et de a à z
B	Bar (pression, 1 000 mb = 100 kPa(Pascal(Pa))); base
C	Celsius (degrés); route
c	Caractère valide; calcul
D	Degrés (d'arc)
E	Erreur; est; engin
F	Brasses (1 brasse vaut 1,828766 m)
f	Pieds (1 pied vaut 0,30479 m)
G	Grand cercle; vert
g	Bon
H	Cap du compas; objectif du cap; Hertz; humidité
h	Heures; nombre HEX
I	Pouces (1 pouce vaut 0,0254 m)
J	Opération d'entrée terminée
K	Kilomètres; km/h
k	kilogrammes
L	Gauche; local; cible perdue
l	Latitude; litres; l/s
M	Mètres; m/s; magnétique; manuel; mètres cubes
m	Minutes; message
N	Milles marins; noeuds; nord, vers le nord; Newtons
n	Numérique; adresse
P	Pourpre; propre à un constructeur (seulement après «\$»); capteur de position; pour cent; Pascal (pression);
Q	Interrogation; cible en cours d'acquisition
R	Droit; ligne rhombique; rouge; relatif; référence; suivi au radar; tours par minutes
S	Sud; mile statuaire: (1 609,31 m); mile statuaire/h; arbre de navire
s	Secondes
T	Différence de temps; exact; suivi; cible suivie
t	Essai
U	Estime
u	Signe, si petit «-» (HEX 2D)
V	Donnée non valide; non; indication de l'état d'alarme; manuel; Volt
W	Ouest; eau; changement de barre
x	Caractère numérique variable
y	Longitude
Z	Temps

Table 3 – Character symbol

A	Status symbol; Yes; Data valid; Warning flag clear; Auto; Ampere
a	Alphabet character variable A through Z or a through z
B	Bar (pressure, 1000 mb = 100 kPa(Pascal(Pa))),Bottom
C	Celsius (Degrees); Course-up
c	Valid character; Calculating
D	Degrees (of arc)
E	Error; East; Engine
F	Fathoms (1 fathom equals 1,828766 m)
f	Feet (1 foot equals 0,30479 m)
G	Great circle; Green
g	Good
H	Compass heading; Head-up; Hertz; Humidity
h	Hours; HEX number
I	Inches (1 inch equals 0,0254 m)
J	Input operation completed
K	Kilometres; km/h
k	Kilograms
L	Left; Local; Lost target
l	Latitude; Litres; l/s
M	Metres; m/s; Magnetic; Manual; Cubic metres
m	Minutes; message
N	Nautical miles; Knots; North; North-up; Newtons
n	Numeral; address
P	Purple; Proprietary (only when following "\$"); Position sensor; Per cent; Pascal (pressure)
Q	Query; Target-being-acquired
R	Right; Rhumb line; Red; Relative; Reference; Radar tracking; revolutions/min (RPM)
S	South; Statute miles (1609,31 m); Statute miles/h; Shaft
s	Seconds
T	Time difference; True; Track; Tracked target
t	Test
U	Dead reckoning estimate
u	Sign, if minus "-" (HEX 2D)
V	Data invalid; No; Warning flag set; Manual; Volt
W	West; Water; Wheelover
x	Numeric character variable
y	Longitude
Z	Time

6.2 Définitions relatives aux champs

Tableau 4 – Codes mnémoniques d'identification des émetteurs

<i>Appareil émetteur</i>	<i>Identificateur</i>
Pilote automatique: en général	* AG
magnétique	AP
Communications: appel sélectif numérique (ASN)	* CD
récepteur	CR
par satellite	* CS
en radiotéléphonie (ondes hectométriques et décamétriques)	* CT
en radiotéléphonie (ondes métriques)	* CV
récepteur panoramique	* CX
Navigateur DECCA	DE
Radiogoniomètre	* DF
Carte électronique (système d'information avec écran)	EC
Balise radio de localisation des sinistres (RLS)	* EP
Système de surveillance de la salle des machines	ER
Système mondial de positionnement (GPS)	GP
Capteurs de cap: compas magnétique	* HC
compas gyroscopique, lié au Nord	* HE
compas gyroscopique, non lié au Nord	HN
Instrumentation intégrée	II
Navigation intégrée	IN
LORAN: LORAN-A	LA
LORAN-C	LC
Système de navigation OMEGA	OM
Code propre à un constructeur	P
Radar avec ou sans aide de pointage automatique	* RA
Sondeur de profondeur	* SD
Système de positionnement électronique, autre que ceux indiqués dans ce tableau ou de façon générale	SN
Sondeur par balayage	SS
Indicateur de taux de giration	* TI
Système de navigation TRANSIT	TR
Capteurs de vitesse: Doppler, autre que ceux indiqués dans ce tableau ou de façon générale	* VD
Loch magnétique par rapport à l'eau	VM
Loch mécanique par rapport à l'eau	VW
Transducteur	YX
Garde – temps, heure et date: horloge atomique	ZA
chronomètre	ZC
quartz	ZQ
mise à jour par radio	ZV
Instruments météorologiques	WI

* Conçu dans la présente norme pour l'emploi avec les appareils électroniques maritimes visés par l'OMI. C'est l'exigence minimale d'équipement requise par l'OMI dans la convention SOLAS 1974 modifiée.

6.2 *Field definitions*

Table 4 – Talker identifier mnemonics

<i>Talker device</i>	<i>Identifier</i>
Autopilot: general	* AG
magnetic	AP
Communications: digital selective calling (DSC)	* CD
data receiver	CR
satellite	* CS
radio-telephone (MF/HF)	* CT
radio-telephone (VHF)	* CV
scanning receiver	* CX
DECCA navigator	DE
Direction finder	* DF
Electronic chart display and information system (ECDIS)	EC
Emergency position indicating radio beacon (EPIRB)	* EP
Engine room monitoring systems	ER
Global positioning system (GPS)	GP
Heading sensors:	
compass, magnetic	* HC
gyro, north seeking	* HE
gyro, non-north seeking	HN
Integrated instrumentation	II
Integrated navigation	IN
LORAN: LORAN – A	LA
LORAN – C	LC
OMEGA navigation system	OM
Proprietary code	P
Radar and/or ARPA	* RA
Sounder, depth	* SD
Electronic positioning system, other/general	SN
Sounder, scanning	SS
Turn rate indicator	* TI
TRANSIT navigation system	TR
Velocity sensors: Doppler, other/general	* VD
speed log, water, magnetic	VM
speed log, water, mechanical	VW
Transducer	YX
Timekeepers, time/date: atomic clock	ZA
chronometer	ZC
quartz	ZQ
radio update	ZV
Weather instruments	WI

* Designated in this standard for use with IMO maritime electronic devices. This is the minimum requirement for equipment that is required by IMO in the SOLAS Convention (1974, as amended).

Tableau 5 – Formateurs de phrases approuvées

Formateur	Objet de la phrase
AAM	Alarme d'arrivée à un point de passage
ALM	Données d'almanach du GPS
APB	Phrase B de pilote automatique B
ASD	Données d'un pilote automatique
BEC	Azimut d'un point de passage et distance à celui-ci, par estime
BOD	Azimut de l'origine à la destination
BWC	Azimut d'un point de passage et distance à celui-ci
BWR	Azimut d'un point de passage et distance à celui-ci, par ligne rhombique
BWW	Azimut de point de passage à point de passage
DBT	Transducteur de profondeur
DCN	Position DECCA
DPT	Profondeur
DSC	Information pour les appels sélectifs numériques
DTM	Référence cartographique
FSI	Information de fréquences
GBS	Détection d'erreur satellite GPS
GGA	Données du point d'un système mondial de positionnement (GPS)
GLC	Position géographique LORAN-C
GLL	Position géographique, latitude et longitude
GRS	Résidus de distance GPS
GSA	Données de position d'un système mondial de positionnement à satellites actifs
GST	Statistiques de bruit pseudodistance GPS
GSV	Satellites du système mondial de positionnement en vue
GXA	Position TRANSIT
HDG	Cap, erreur et déclinaison
HDT	Cap vrai
HSC	Commande du gouvernail
LCD	Données des signaux LORAN-C
MSK	Interface récepteur MSK
MSS	Etat du signal récepteur MSK
MTW	Température de l'eau
MWV	Vitesse et direction du vent
OLN	Numéros des couloirs OMEGA
OSD	Données propres au navire
RMA	Données minimales recommandées pour le LORAN-C
RMB	Informations minimales recommandées pour la navigation
RMC	Données minimales recommandées pour GPS ou TRANSIT
ROT	Vitesse de giration
RPM	Tours
RSA	Angle du capteur de gouvernail
RSD	Données du système radar
RTE	Routes
SFI	Information sur le balayage en fréquence
STN	Identification de données de diverses origines
TLL	Latitude et longitude d'une cible radar
TRF	Données d'un point TRANSIT
TTM	Message relatif à une cible suivie
VBW	Vitesses par rapport à l'eau et au fond
VDR	Sens du courant et dérive
VHW	Vitesse par rapport à l'eau et cap
VLW	Distance parcourue par rapport à l'eau
VPW	Vitesse mesurée parallèlement au vent
VTG	Route rectifiée et vitesse par rapport au fond

Table 5 – Approved sentence formatters

<i>Formatter</i>	<i>Meaning</i>
AAM	Waypoint arrival alarm
ALM	GPS almanac data
APB	Autopilot sentence B
ASD	Autopilot system data
BEC	Bearing and distance to waypoint, dead reckoning
BOD	Bearing, origin to destination
BWC	Bearing and distance to waypoint
BWR	Bearing and distance to waypoint, rhumb line
BWW	Bearing, waypoint to waypoint
DBT	Depth below transducer
DCN	DECCA position
DPT	Depth
DSC	Digital selective calling information
DTM	Datum reference
FSI	Frequency set information
GBS	GPS Satellite fault detection
GGA	Global positioning system fix data
GLC	Geographic position, LORAN-C
GLL	Geographic position, latitude/longitude
GRS	GPS range residuals
GSA	GPS DOP and active satellites
GST	GPS pseudorange noise statistics
GSV	GPS satellites in view
GXA	TRANSIT position
HDG	Heading, deviation and variation
HDT	Heading, true
HSC	Heading steering command
LCD	LORAN-C signal data
MSK	MSK receiver interface
MSS	MSK receiver signal status
MTW	Water temperature
MWV	Wind speed and angle
OLN	OMEGA lane numbers
OSD	Own ship data
RMA	Recommended minimum specific LORAN-C data
RMB	Recommended minimum navigation information
RMC	Recommended minimum specific GPS/TRANSIT data
ROT	Rate of turn
RPM	Revolutions
RSA	Rudder sensor angle
RSD	Radar system data
RTE	Routes
SFI	Scanning frequency information
STN	Multiple data ID
TLL	Target latitude and longitude
TRF	TRANSIT fix data
TTM	Tracked target message
VBW	Dual ground/water speed
VDR	Set and drift
VHW	Water speed and heading
VLW	Distance travelled through the water
VPW	Speed, measured parallel to wind
VTG	Course over ground and ground speed

WCV	Vitesse de rapprochement du point de passage
WNC	Distance de point de passage à point de passage
WPL	Localisation d'un point de passage
XDR	Mesures du transducteur
XTE	Erreur latérale de route mesurée
XTR	Erreur latérale de route estimée
ZDA	Date et heure
ZDL	Heure et distance jusqu'à un point variable
ZFO	Heure (temps universel) et durée depuis le point de passage origine
ZTG	Heure (temps universel) et durée jusqu'au point de passage de destination.

Tableau 6 – Résumé des types de champ

<i>Type de champ</i>	<i>Symbole</i>	<i>Définition</i>
<i>Champs de format spécial</i>		
Etat	A	Champ d'un seul caractère: A = oui, donnée valide, signal d'alarme effacé V = non, donnée non valide, signal d'alarme donné
Latitude	1111.11	Champ de longueur fixe ou variable: degrés/minutes et décimales: deux chiffres fixes pour les degrés, deux chiffres fixes pour les minutes et un nombre variable de chiffres pour la partie décimale de minutes. Les zéros initiaux pour les degrés et les minutes sont toujours inclus pour maintenir la longueur fixe. Le point décimal et la partie décimale suivant sont facultatifs si une résolution complète n'est pas exigée.
Longitude	yyyy.yy	Champ de longueurs fixes ou variables: degrés/minutes et décimales: trois chiffres fixes pour les degrés, deux chiffres fixes pour les minutes et un nombre variable de chiffres pour la partie décimale de minutes. Les zéros initiaux pour les degrés et les minutes sont toujours inclus pour maintenir la longueur fixe. Le point décimal et la partie décimale suivant sont facultatifs si une résolution complète n'est pas exigée.
Heure	hhmmss.ss	Champ de longueur fixe ou variable: heures/minutes/secondes, décimales: deux chiffres fixes pour l'heure, deux pour les minutes et deux pour les secondes et un nombre variable de chiffres pour la partie décimale de secondes. Les zéros initiaux sont toujours inclus pour les heures, les minutes et les secondes de façon à maintenir la longueur fixe. Le point décimal et la partie décimale le suivant sont facultatifs si une résolution complète n'est pas exigée.
Champs définis		De tels champs sont déterminés pour contenir des constantes prédéterminées, le plus souvent des caractères alphabétiques. Un tel champ est indiqué dans la présente norme par la présence d'un ou plusieurs caractères utilisables. Sont exclus de la liste des caractères utilisables les suivants qui sont utilisés pour désigner des types de champs dans la présente norme: «A», «a», «c», «hh», «hhmmss.ss», «1111.11», «x», «yyyy.yy».

WCV	Waypoint closure velocity
WNC	Distance, waypoint to waypoint
WPL	Waypoint location
XDR	Transducer measurements
XTE	Cross-track error, measured
XTR	Cross-track error, dead reckoning
ZDA	Time and date
ZDL	Time and distance to variable point
ZFO	UTC and time from origin waypoint
ZTG	UTC and time to destination waypoint

Table 6 – Field type summary

<i>Field type</i>	<i>Symbol</i>	<i>Definition</i>
Special format fields		
Status	A	Single character field: A = Yes, data valid, warning flag clear V = No, data invalid, warning flag set
Latitude	1111.11	Fixed/variable length field: degrees/minutes and decimal – two fixed digits of degrees, two fixed digits of minutes and a variable number of digits for decimal fraction of minutes. Leading zeros always included for degrees and minutes to maintain fixed length. The decimal point and associated decimal fraction are optional if full resolution is not required.
Longitude	yyyyy.yy	Fixed/variable length field: degrees/minutes and decimal – three fixed digits of degrees, two fixed digits of minutes and a variable number of digits for decimal fraction of minutes. Leading zeros always included for degrees and minutes to maintain fixed length. The decimal point and associated decimal fraction are optional if full resolution is not required.
Time	hhmmss.ss	Fixed/variable length field: hours/minutes/seconds and decimal – two fixed digits of hours, two fixed digits of minutes, two fixed digits of seconds and a variable number of digits for decimal fraction of seconds. Leading zeros always included for hours, minutes and seconds to maintain fixed length. The decimal point and associated decimal fraction are optional if full resolution is not required.
Defined field		Some fields are specified to contain pre-defined constants, most often alpha characters. Such a field is indicated in this standard by the presence of one or more valid characters. Excluded from the list of allowable characters are the following which are used to indicate field types within this standard: "A", "a", "c", "hh", "hhmmss.ss", "1111.11", "x", "yyyyy.yy".

Tableau 6 – Résumé des types de champ (suite)

Type de champ	Symbole	Définition
<i>Champs de valeurs numériques</i>		
Nombres variables	x.x	Champ numérique de nombres entiers ou fractionnaires de longueur variable. Les zéros initiaux ou terminaux sont facultatifs. Le point décimal et la partie décimale associée sont facultatifs si une résolution complète n'est pas exigée. (exemple: 73.10 = 73.1 = 073.1 = 73)
Champ HEX fixe	hh-	Uniquement des nombres HEX de longueurs fixes, MSB à gauche
<i>Champs d'information</i>		
Texte variable	c--c	Champ de caractères utilisables, longueurs variables
Champ alphabétique	aa-	Champ de longueurs fixes de caractères alphabétiques fixes majuscules et minuscules
Champ numérique fixe	xx-	Champ de longueurs fixes de caractères numériques
Champ de texte fixe	cc-	Champ de longueurs fixes de caractères utilisables

NOTES

- 1 Il convient de n'utiliser les espaces que dans les champs de texte variables.
- 2 Le signe négatif «-» (HEX 2D) est le premier caractère d'un champ dont la valeur est négative. Lorsqu'il est utilisé, il augmente d'une unité la longueur spécifiée des champs de longueurs fixes. Le signe est omis quand la valeur est positive.
- 3 Les unités des champs de mesure sont les caractères appropriés du tableau des symboles (tableau 3), sauf si une unité spécifique de mesure est indiquée.

6.3 Phrases approuvées

Format général de l'information contenue dans une phrase imprimée:

* {code mnémonique} - {nom}

```

{paragraphe de définition}
${phrase}
└──┬ {descriptions du champ}
   └─ début de la phrase et identification de l'émetteur
    
```

* Sont définies dans la présente norme les phrases à utiliser avec les appareils électroniques maritimes de l'OMI, comme requis par l'OMI dans la Convention SOLAS de 1974 amendée.

Table 6 – Field type summary (continued)

<i>Field type</i>	<i>Symbol</i>	<i>Definition</i>
<i>Numeric value fields</i>		
Variable numbers	x.x	Variable length integer or floating numeric field. Optional leading and trailing zeros. The decimal point and associated decimal fraction are optional if full resolution is not required. (example: 73.10 = 73.1 = 073.1 = 73).
Fixed HEX field	hh-	Fixed length HEX numbers only, MSB on the left.
<i>Information fields</i>		
Variable text	c--c	Variable length valid character field
Fixed alpha field	aa-	Fixed length field of upper-case or lower-case alpha characters
Fixed number field	xx-	Fixed length field of numeric characters
Fixed text field	cc-	Fixed length field of valid characters.

NOTES

- 1 Spaces should only be used in variable text fields.
- 2 A negative sign "*" (HEX 2D) is the first character in a field if the value is negative. When used this increases the specified size of fixed length fields by one. The sign is omitted if the value is positive.
- 3 Units of measure fields are appropriate characters from the symbol table (table 3) unless a specific unit of measure is indicated.

6.3 Approved sentences

General format of printed sentence information:

* {mnemonic} - {name}

```

{definition paragraph}
$--{sentence}
└─┬ {field descriptions}
   └ start of sentence and talker ID

```

* Designated in this standard for use with IMO marine electronic devices as required by IMO in the SOLAS Convention (1974 as amended).

AAM – Alarme d’arrivée à un point de passage

Etat d’arrivée (entrée dans le cercle d’arrivée ou franchissement de la perpendiculaire à la route) au point de passage c--c.

\$--AAM, A, A,x.x, N, c--c*hh<CR><LF>

- └─ Identification du point de passage
- └─ Unités du rayon, milles marins
- └─ Rayon du cercle d’arrivée
- └─ Etat: A = passage à la perpendiculaire du point de passage
- └─ Etat: A = entrée dans le cercle d’arrivée

ALM – Données d’almanach du GPS

Ces données comprennent le numéro de la semaine, l’état des satellites et les données complètes d’almanach pour un satellite. Plusieurs messages peuvent être transmis, un pour chaque satellite dans la configuration GPS, jusqu’à un maximum de 32 messages.

OMEGA_o, longitude du noeud d’ascension (voir note 3)

(OMEGA), argument du périégée (voir note 3)

(A)^{1/2}, racine de l’axe semi-principal (voir note 3)

OMEGADOT, valeur d’ascension droite (voir note 3)

\$--ALM, x.x, x.x, xx, x.x, hh, hhhh, hh, hhhh, hhhh, hhhhhh, hhhhhh, hhhhhh, ..

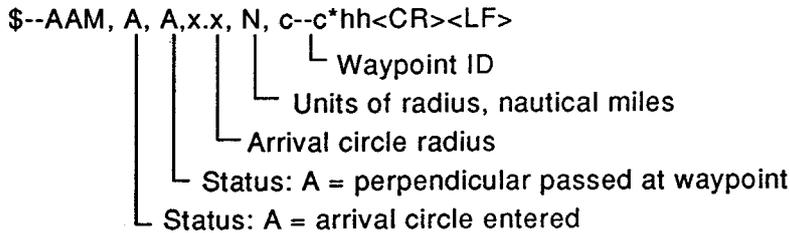
- └─ (sigma)_i, angle d’inclinaison (voir note 3)
- └─ t_{oa}, heure de référence de l’almanach (voir note 3)
- └─ e, excentricité (voir note 3)
- └─ Etat des satellites, éléments binaires 17 – 24 de chaque page d’almanach (voir note 2)
- └─ Numéro de semaine GPS (voir note 1)
- └─ Numéro de satellite PRN (01 à 32)
- └─ Numéro du message
- └─ Nombre total de messages
- └─ hhhhhh, hhh, hhh*hh<CR><LF>
 - └─ groupe de contrôle
 - └─ a_{f1} paramètre (voir note 3)
 - └─ a_{f0} paramètre (voir note 3)
 - └─ M_o indique l’anomalie (voir note 3)

NOTES – (extraites du document ICD – GPS – 200, révision B (voir A.1))

- 1 Nombre entier de longueur variable, quatre chiffres au plus. Le numéro de référence de semaine commence la première semaine de janvier 1980. Les huit éléments binaires de poids le plus faible sont à la page 25, sous cadre 5, mot 3, éléments 17 à 24. Les éléments binaires de poids fort sont fournis par le matériel GPS.
- 2 Référence en 20.3.3.5.1.3, tableau 20 – VII et tableau 20 – VIII.
- 3 Référence tableau 20 – VI, pour les facteurs d’échelle et les unités.

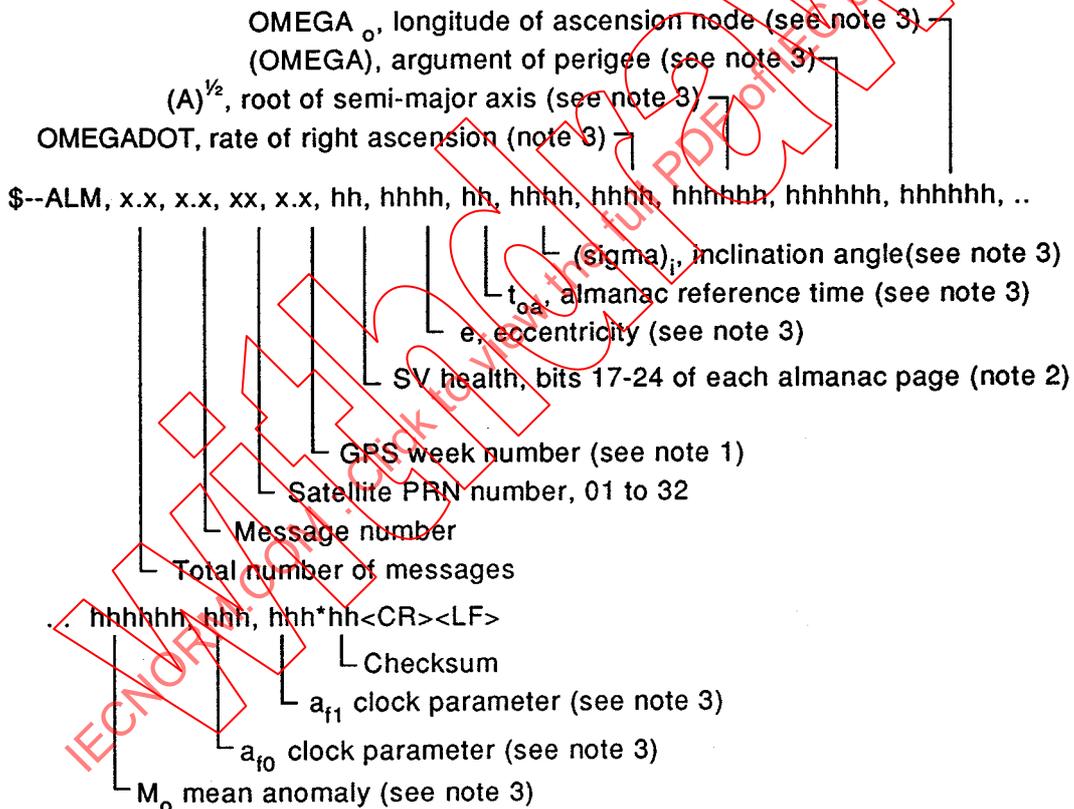
AAM – Waypoint arrival alarm

Status of arrival (entering the arrival circle, or passing the perpendicular of the course line) at waypoint c--c.



ALM – GPS almanac data

Contains GPS week number, satellite health and the complete almanac data for one satellite. Multiple messages may be transmitted, one for each satellite in the GPS constellation, up to a maximum of 32 messages.



NOTES – (from ICD-GPS-200, revision B (see A.1))

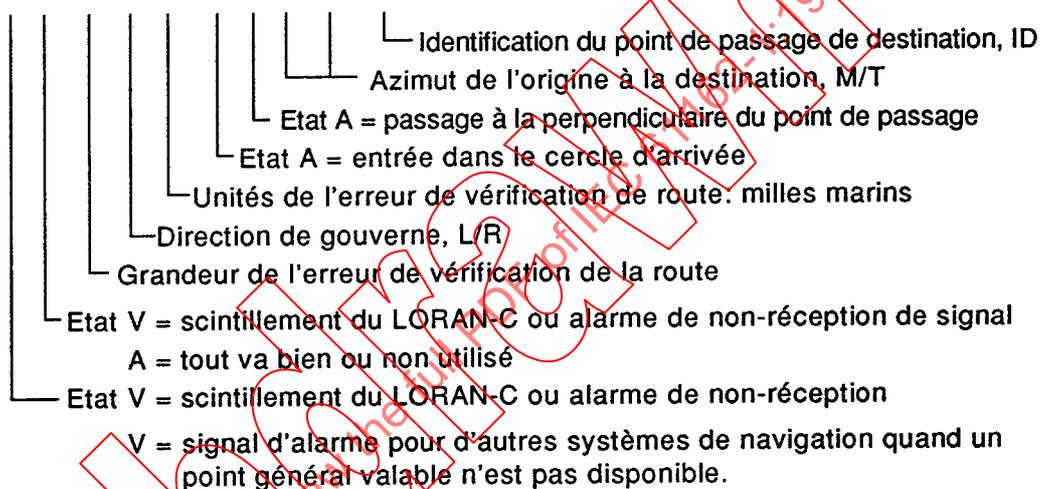
- 1 Variable length integer, four digits maximum. Almanac reference week number beginning first week of January 1980. The eight least significant bits are from page 25, subframe 5, word 3, bits 17 to 24. The most significant bits are provided by the GPS equipment.
- 2 Reference 20.3.3.5.1.3, table 20-VII and table 20-VIII.
- 3 Reference table 20-VI, for scaling factors and units.

APB – Phrase B du pilote automatique

Utilisée de façon courante par les pilotes automatiques, cette phrase contient l'état d'alarme du récepteur de navigation, l'erreur de vérification de la route, l'état d'arrivée au point de passage, azimut initial du cap depuis le point de passage origine jusqu'à destination, l'azimut du cap à suivre depuis la position actuelle jusqu'à destination et le cap à prendre recommandé vers le point de passage de destination pour le segment de navigation en cours du trajet.

Cap à suivre vers le point de passage
de destination magnétique ou vrai
Azimut, de la position actuelle à
destination, magnétique ou vraie

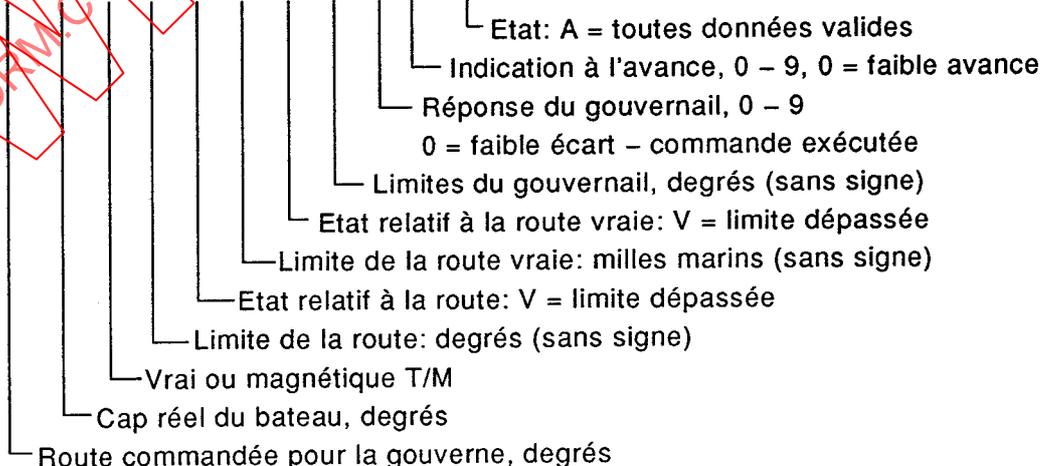
\$--APB, A, A, x.x, a, N, A, A, x.x, a, c--c, x.x, a, x.x, a*hh<CR><LF>



*ASD – Donnée d'un système de pilotage automatique (à développer ultérieurement)

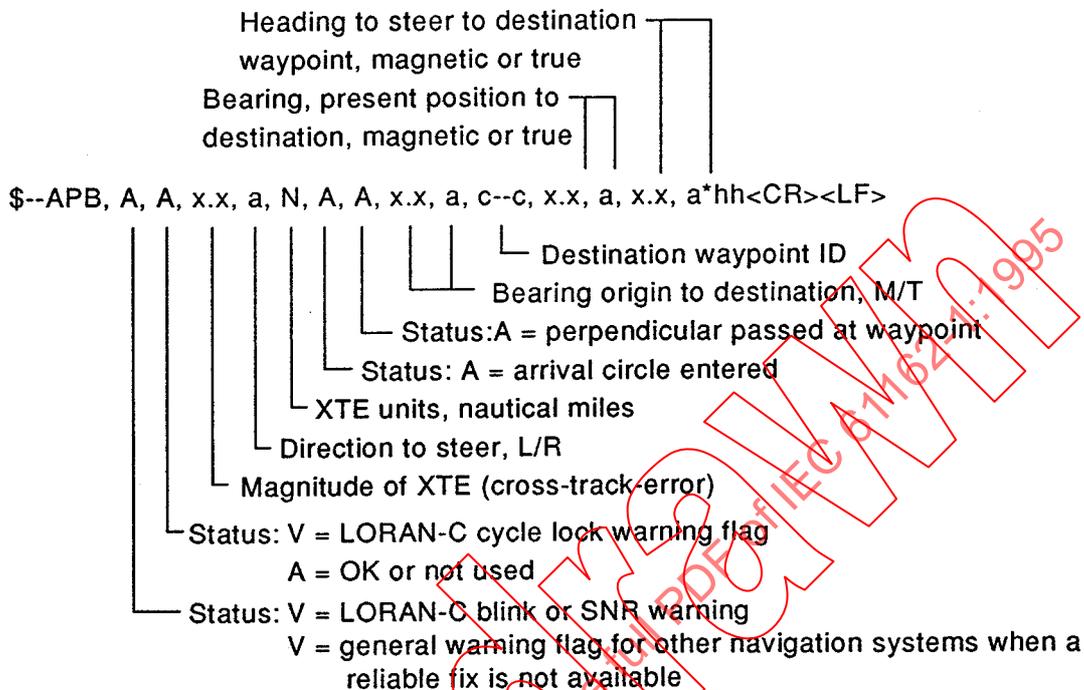
Résolution OMI A.342 (IX): Paramètres de fonctionnement du pilote automatique, état d'alarme, route commandée et cap du navire.

\$--ASD, x.x, x.x, a, x.x, A, x.x, A, x.x, x, x, A*hh<CR><LF>



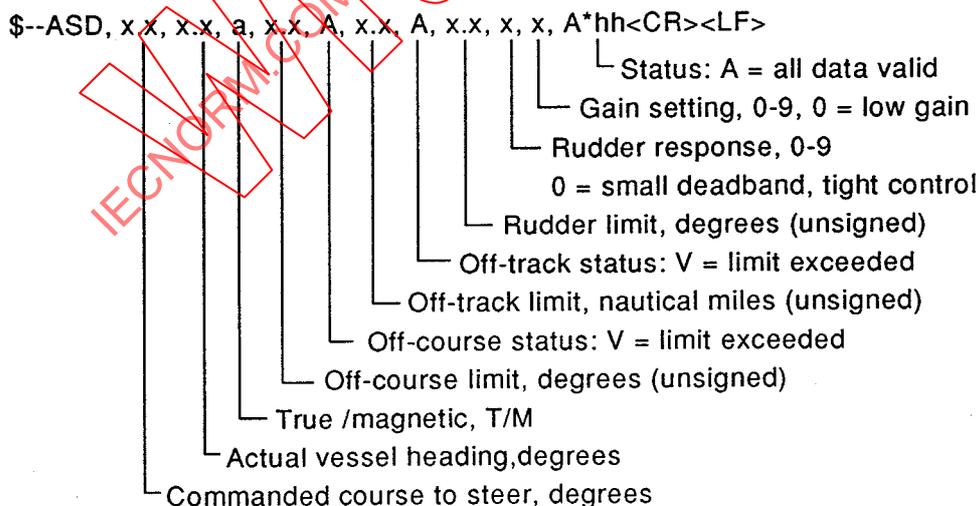
APB - Autopilot sentence B

Commonly used by autopilots, this sentence contains navigation receiver warning flag status, cross-track-error, waypoint arrival status, initial bearing from origin waypoint to the destination, continuous bearing from present position to destination and recommended heading to steer to destination waypoint for the active navigation leg of the journey.



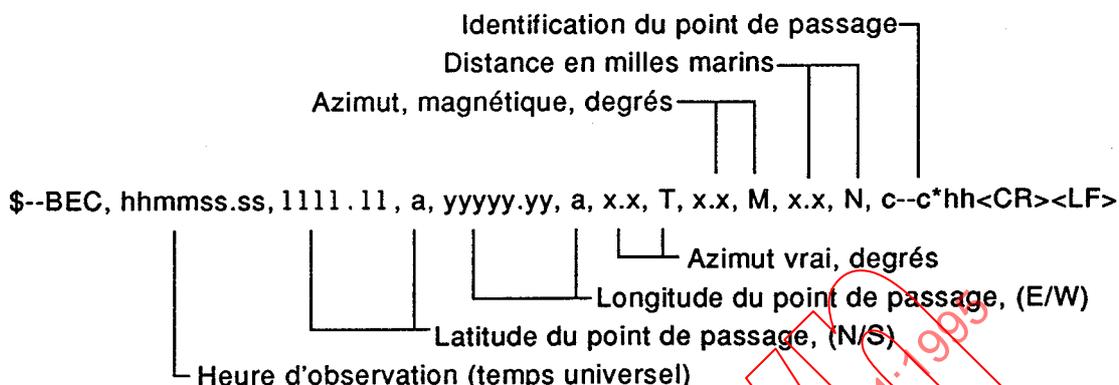
***ASD - Autopilot system data (to be further developed)**

IMO Resolution A.342 (IX) Autopilot operating parameters, alarm status, commanded course and vessel heading.



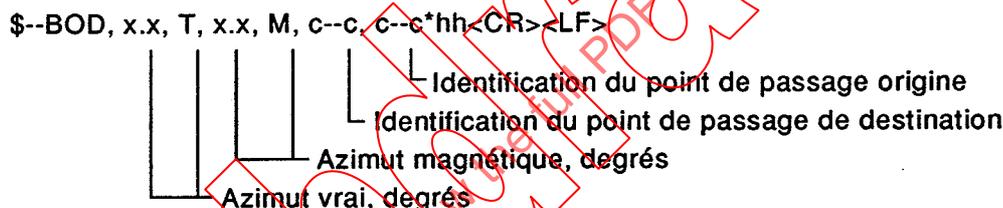
BEC – Azimut d’un point de passage et distance à celui-ci estimée

Heure (temps universel), distance, azimut et localisation d’un point de passage déterminé depuis la position présente estimée.



BOD – Azimut – de l’origine à la destination

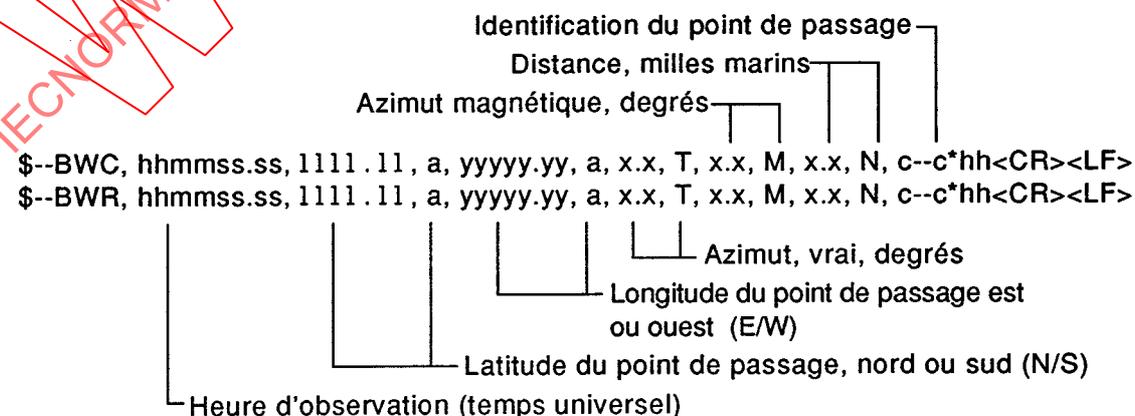
Angle d’azimut de la ligne, calculée au point de passage origine, du point de passage origine vers le point de passage de destination pour le segment de navigation en cours du trajet.



BWC – Azimut d’un point de passage et distance à celui-ci

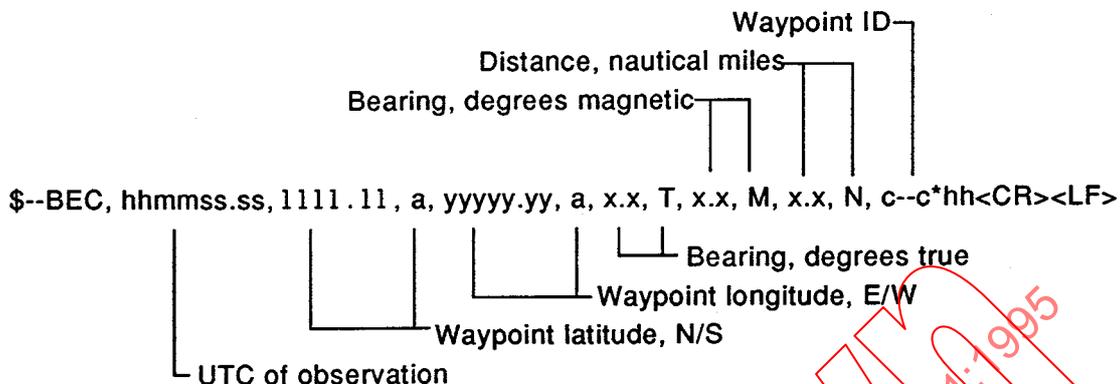
BWR – Azimut d’un point de passage et distance à celui-ci par ligne rhombique

Heure (temps universel), distance, azimut et localisation d’un point de passage depuis la position présente. Les données \$--BWR sont calculées le long de la ligne rhombique depuis la position présente de préférence à une route le long du grand cercle.



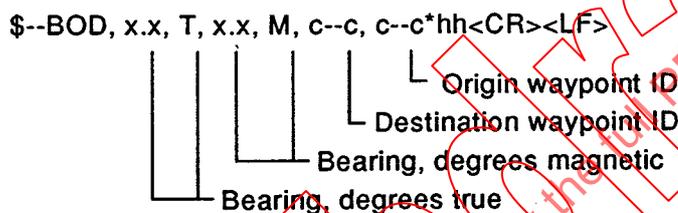
BEC – Bearing and distance to waypoint - dead reckoning

Time (UTC) and distance and bearing to, and location of, a specified waypoint from the dead-reckoned present position.



BOD – Bearing – origin to destination

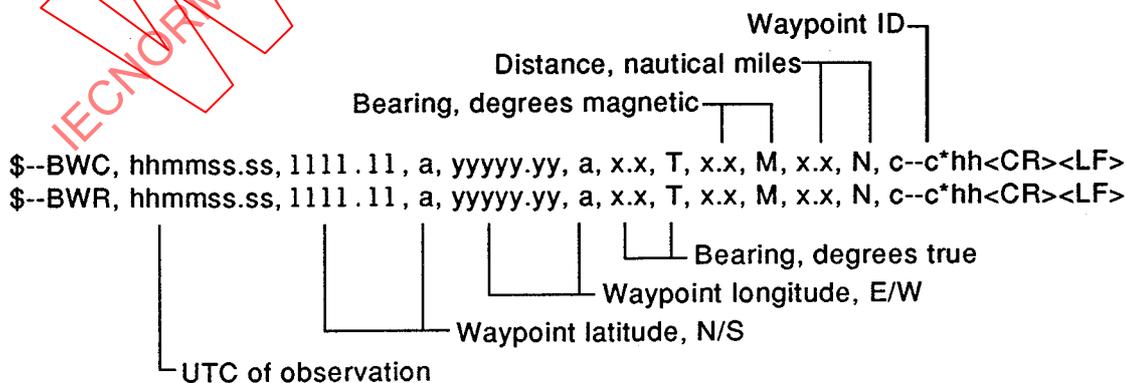
Bearing angle of the line, calculated at the origin waypoint, extending to the destination waypoint from the origin waypoint for the active navigation leg of the journey.



BWC – Bearing and distance to waypoint

BWR – Bearing and distance to waypoint - rhumb line

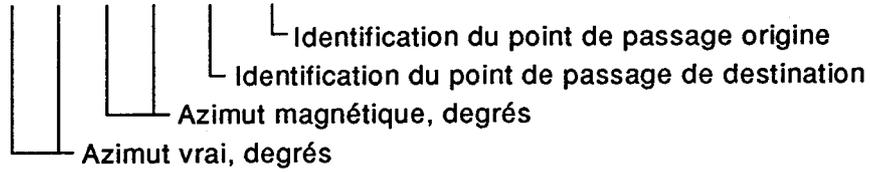
Time (UTC) and distance and bearing to, and location of, a specified waypoint from present position. \$-BWR data is calculated along the rhumb line from present position rather than along the great circle path.



BWW – Azimut de point de passage à point de passage

Azimut de la ligne joignant un point de passage d'origine à un point de passage de destination, calculé au point de passage origine, pour deux points de passage quelconques.

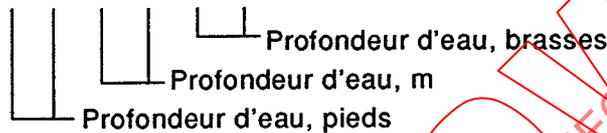
\$--BWW, x.x, T, x.x, M, c--c, c--c*hh<CR><LF>



DBT – Transducteur de profondeur

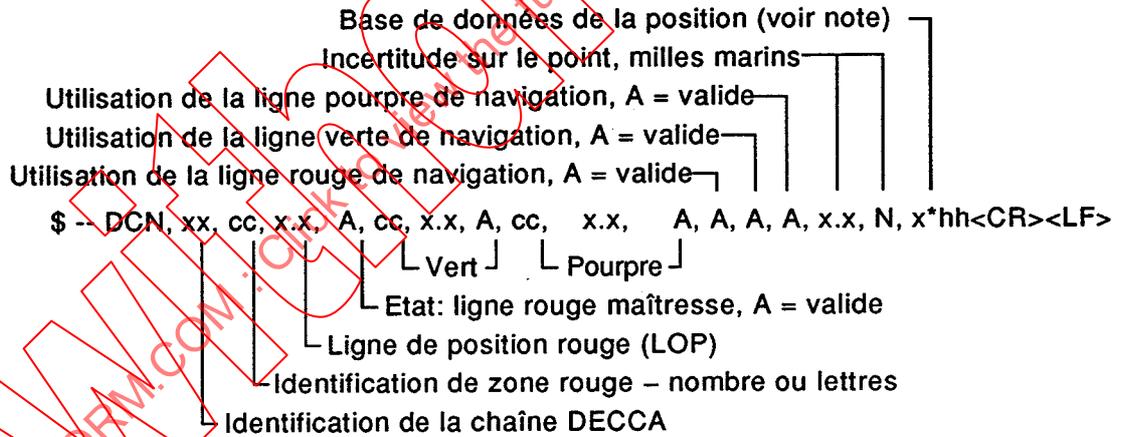
Profondeur de l'eau rapportée au transducteur.

\$--DBT, x.x, f, x.x, M, x.x, F*hh<CR><LF>



DCN – Position DECCA

Situation et lignes de position pour une chaîne DECCA déterminée.

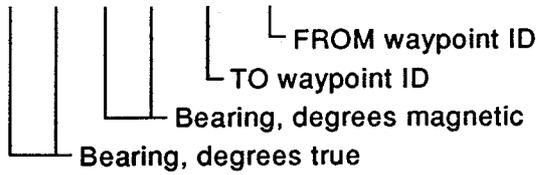


NOTE – Bases de données de la position: 1 = grille normale
 2 = grille avec identification des couloirs
 3 = transmission de l'identification des couloirs

BWW – Bearing – waypoint to waypoint

Bearing angle of the line, between the TO and the FROM waypoints, calculated at the FROM waypoint for any two arbitrary waypoints.

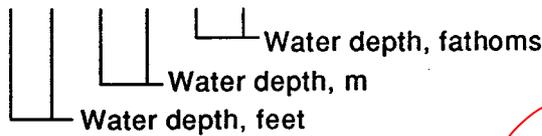
\$--BWW, x.x, T, x.x, M, c--c, c--c*hh<CR><LF>



DBT – Depth below transducer

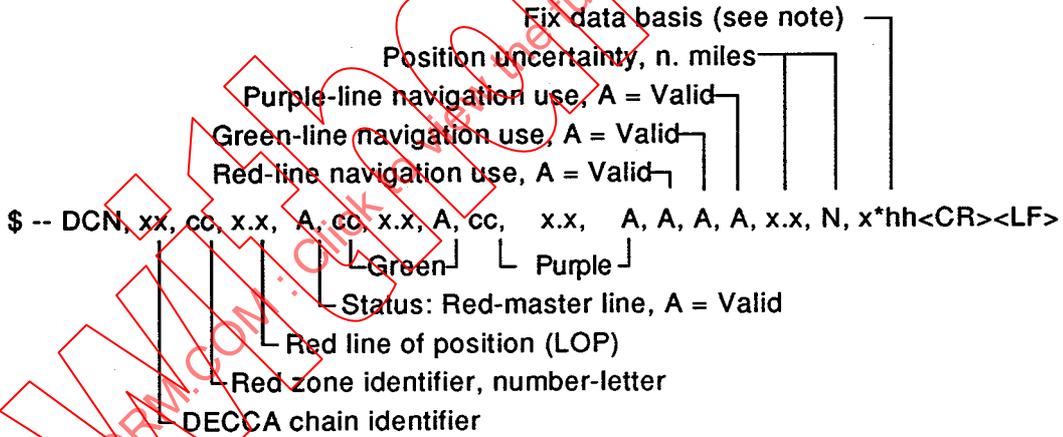
Water depth referenced to the transducer.

\$--DBT, x.x, f, x.x, M, x.x, F*hh<CR><LF>



DCN – DECCA position

Status and lines-of-position for a specified DECCA chain.

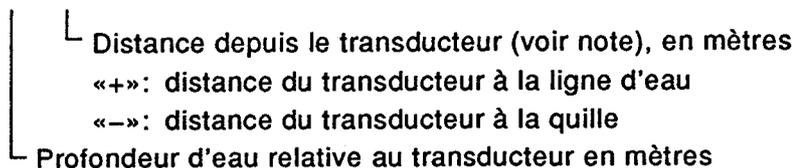


NOTE – Fix data basis: 1 = Normal pattern
 2 = Lane identification pattern
 3 = Lane identification transmissions

***DPT – Profondeur**

Résolution OMI A.224 (VII). Profondeur d'eau relative au transducteur et au décalage du transducteur de mesure. Les nombres positifs présentés donnent la distance du transducteur à la ligne inférieure de l'eau. Des nombres négatifs présentés donnent la distance du transducteur à la partie de la quille intéressée.

\$--DPT, x.x, x.x*hh<CR><LF>

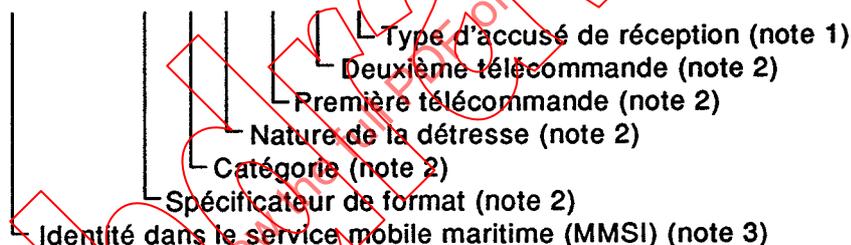


NOTE – Pour les besoins de cette norme, il convient que la présentation soit toujours faite pour donner la profondeur par rapport à la quille.

***DSC – Information pour les appels sélectifs numériques**
(à développer ultérieurement)

Cette phrase est utilisée pour l'émission ou la réception, par un radiotéléphone, d'appels sélectifs numériques, conformément à l'UIT-R M.493-6 (auparavant recommandation 493-6 du CCIR).

\$--DSC, xxxxxxxxxxx, xx, xx.xx, xx, xx, x*hh<CR><LF>



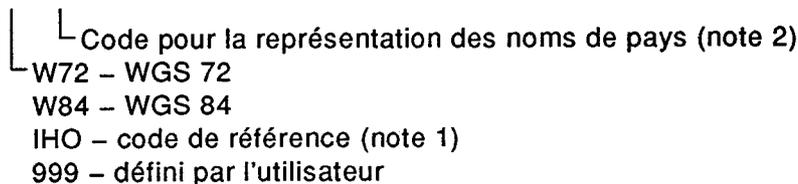
NOTES

- 1 Types d'accusé de réception: R – Accusé de réception RQ
B – Accusé de réception BQ
S – Fin de séquence
- 2 Les deux derniers chiffres du numéro de symbole décrit dans le tableau 3 de l'UIT-R M.493-6.
- 3 Le MMSI de la station appelée pour l'émission d'un appel DSC; le MMSI de la station appelante pour la réception d'un appel DSC.

***DTM – Référence de carte (à développer ultérieurement)**

Référence géodésique locale à laquelle est rapportée une position.

\$--DTM, ccc, a*hh<CR><LF>



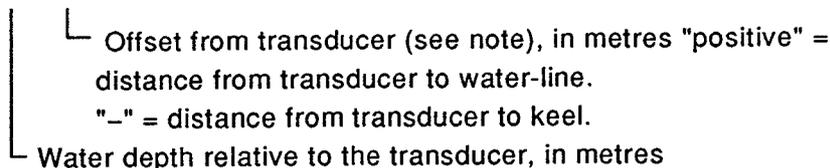
NOTES

- 1 Si ce n'est pas WGS 72 ou WGS 84, insérer le code alpha à trois caractères pour les références géodésiques de l'Organisation hydrographique internationale (IHO), publication S-60.
Si le code est inconnu, insérer un champ nul; en variante, on peut aussi insérer le code 999 pour indiquer une référence définie par l'utilisateur.
- 2 Insérer un code à un caractère lorsque c'est possible; si non, insérer un code défini par l'utilisateur, dans le cas d'une référence définie par l'utilisateur; si non insérer un champ nul.

***DPT – Depth**

IMO Resolution A.224 (VII). Water depth relative to the transducer and offset of the measuring transducer. Positive offset numbers provide the distance from the transducer to the waterline. Negative offset numbers provide the distance from the transducer to the part of the keel of interest.

\$--DPT, x.x, x.x*hh<CR><LF>

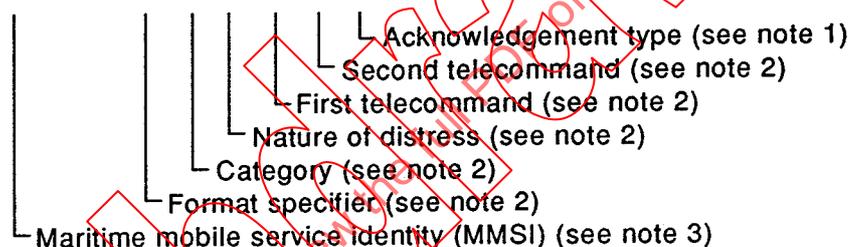


NOTE – For this standard the offset should always be applied so as to provide depth relative to the keel.

***DSC – Digital selective calling information**
(to be further developed)

This sentence is used to initiate at or receive from a radiotelephone, digital selective calls in accordance with ITU-R M.493-6 (formerly CCIR Recommendation 493-6).

\$--DSC, xxxxxxxxxxx, xx, xx.xx, xx, xx, x*hh<CR><LF>

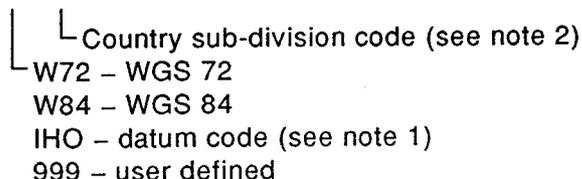
**NOTES**

- Acknowledgement type: R – Acknowledge RC
 B – Acknowledge BQ
 S – End of sequence EOS
- Last two digits of symbol number described in ITU-R M.493-6, Table 3.
- MMSI of the called station for a DSC call to be initiated; MMSI of the calling station in a received DSC call.

***DTM – Datum reference** (to be further developed)

Local geodetic datum to which a position location is referenced.

\$--DTM, ccc, a*hh<CR><LF>

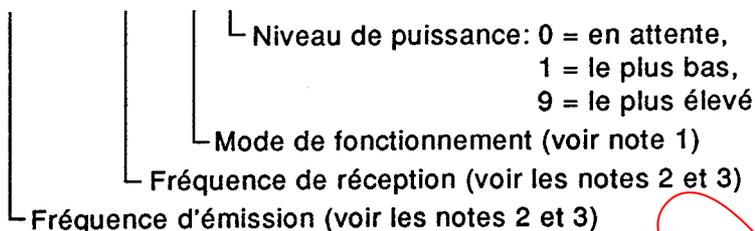
**NOTES**

- When not WGS 72 or WGS 84 insert the three character alpha code for geodetic datum from the International Hydrographic Organization (IHO) Publication S-60, null field if unknown. Alternatively insert 999 to indicate user defined datum.
- Insert one character country sub-division code when available or user defined reference character for user defined datums, null field otherwise.

***FSI – Information sur la fréquence à prendre**

Cette phrase est utilisée pour indiquer la fréquence, le mode de fonctionnement et le niveau de puissance de l'émission en radiotéléphonie; pour donner les fréquences, le mode et la puissance et pour accuser réception des ordres de positionnement.

\$--FSI, xxxxxx, xxxxxx, c, x*hh<CR><LF>



NOTES

1 Mode de fonctionnement:

- d = F3E/G3E, alternat, téléphonie
- e = F3E/G3E, duplex, téléphonie
- m = J3E, téléphonie
- o = H3E, téléphonie
- q = F1B/J2B FEC NBDP, télex, téléimprimeur
- s = F1B/J2B ARQ NBDP, télex, téléimprimeur
- t = F1B/J2B, réception seulement, téléimprimeur, appel numérique sélectif
- w = F1B/J2B, téléimprimeur avec appel numérique sélectif
- x = A1A Morse, avec enregistreur à bande
- { = A1A Morse, avec manipulateur et écouteur
- | = F1C/F2C/F3C, machine de télécopie
- zéro = pas de renseignement

2 Fréquences par pas de 100 Hz

Pour les voies radiotéléphoniques en ondes hectométriques ou décamétriques, on donne le chiffre 3 suivi par le numéro de voie de l'UIT précédé d'autant de zéros que nécessaire.

Pour les voies en ondes hectométriques ou décamétriques par téléimpression, on donne le chiffre 4; le second et le troisième chiffres donnent les bandes de fréquences; les trois suivants le numéro de voie de l'UIT précédé d'autant de zéros que nécessaire. Pour les voies en ondes métriques le premier chiffre sera 9, suivi du numéro de voie précédé d'autant de zéros que nécessaire.

3 Pour les fréquences appariées, seule la fréquence d'émission doit être incluse; rien pour le champ à la fréquence de réception. Pour les fréquences utilisées uniquement à la réception, il convient que le champ de la fréquence d'émission soit nul.

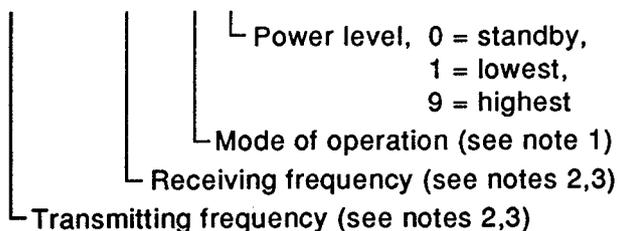
GBS – Détection d'erreur satellite GPS

Ce message est utilisé pour aider la surveillance autonome d'intégrité du récepteur (RAIM). Etant donné qu'un récepteur GPS poursuit suffisamment de satellites pour assurer les vérifications d'intégrité du point donné par la solution de l'équation de position, un message est nécessaire pour rapporter le résultat de ce calcul aux autres systèmes pour informer l'utilisateur navigateur du système. La RAIM étant dans le récepteur GPS, le récepteur peut isoler des défauts de satellites individuels et ne pas utiliser ces satellites dans les calculs de position et de vitesse. Le récepteur GPS, également, peut encore suivre ce satellite et aisément décider de quand il est à nouveau à l'intérieur des tolérances.

***FSI – Frequency set information**

This sentence is used to set frequency, mode of operation and transmitter power level of a radiotelephone; to read out frequencies, mode and power and to acknowledge setting commands.

\$--FSI, xxxxxx, xxxxxx, c, x*hh<CR><LF>

**NOTES****1 Mode of operation:**

- d = F3E/G3E, simplex, telephone
 - e = F3E/G3E, duplex, telephone
 - m = J3E, telephone
 - o = H3E, telephone
 - q = F1B/J2B FEC NBDP, telex/teleprinter
 - s = F1B/J2B ARQ NBDP, telex/teleprinter
 - t = F1B/J2B, receive only, teleprinter/DSC
 - w = F1B/J2B, teleprinter/DSC
 - x = A1A Morse, tape recorder
 - { = A1A Morse, morse key/head set
 - | = F1C/F2C/F3C, facsimile machine
- null for no information.

2 Frequencies to be in 100 Hz increments.

MF/HF telephone channels to have first digit 3 followed by ITU channel numbers with leading zeros as required. MF/HF teletype channels to have first digit 4; the second and third digit give the frequency bands; and the fourth to sixth digits ITU channel numbers; each with leading zeros as required. VHF channels to have the first digit 9 followed by channel numbers with leading zeros as required.

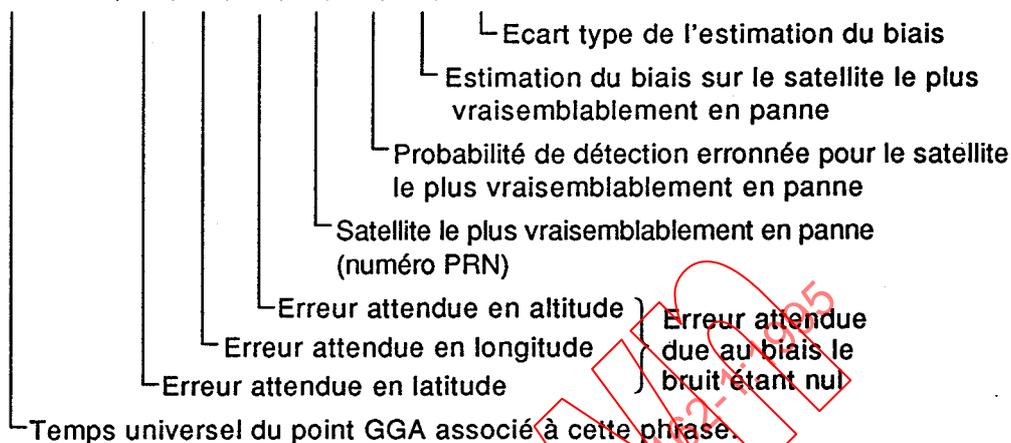
3 For paired frequencies, only the transmitting frequency needs to be included; null for receiving frequency field. For receive frequencies only, the transmitting frequency field should be null.

GBS – GPS satellite fault detection

This message is used to support receiver autonomous integrity monitoring (RAIM). Given that a GPS receiver is tracking enough satellites to perform integrity checks of the positioning quality of the position solution, a message is needed to report the output of this process to other systems to advise the system user. With the RAIM in the GPS receiver, the receiver can isolate faults to individual satellites and not use them in its position and velocity calculations. Also, the GPS receiver can still track the satellite and easily judge when it is back within tolerance.

Ce message doit être utilisé pour rapporter cette information RAIM. Pour réaliser ces fonctions d'intégrité, six canaux de poursuite satellite sont un minimum bien qu'une poursuite «tout en vue» soit plus souhaitable.

\$GPGBS, hhhmss.ss, x.x, x.x, x.x, xx, x.x, x.x, x.x *hh <CR><LF>



GGA – Données du point du système de positionnement mondial (GPS)

Données concernant l'heure, la position et le point pour un récepteur GPS.

Identification de la station de référence des données différentielles, 0000 – 1023

Age des données différentielles GPS (voir note 2)

Différence du géoïde, en mètres

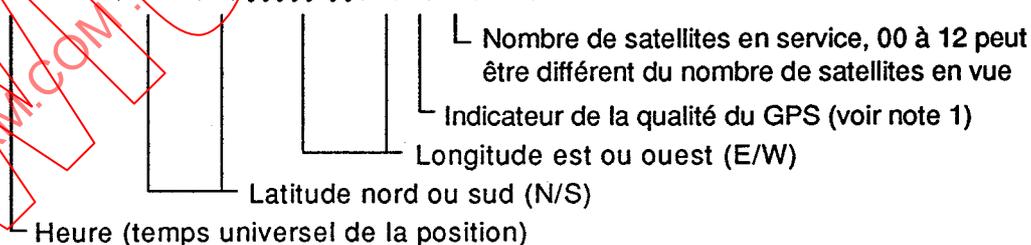
Différence du géoïde (voir note 3)

Altitude de l'antenne en mètres

Altitude de l'antenne au-dessus ou au-dessous du niveau moyen de la mer (géoïde)

Dilution horizontale de la position

\$--GGA, hhhmss.ss, IIII.II, a, yyyyy.yy, a, x, xx, x.x, x.x, M, x.x, M, x.x, xxxx*hh<CR><LF>

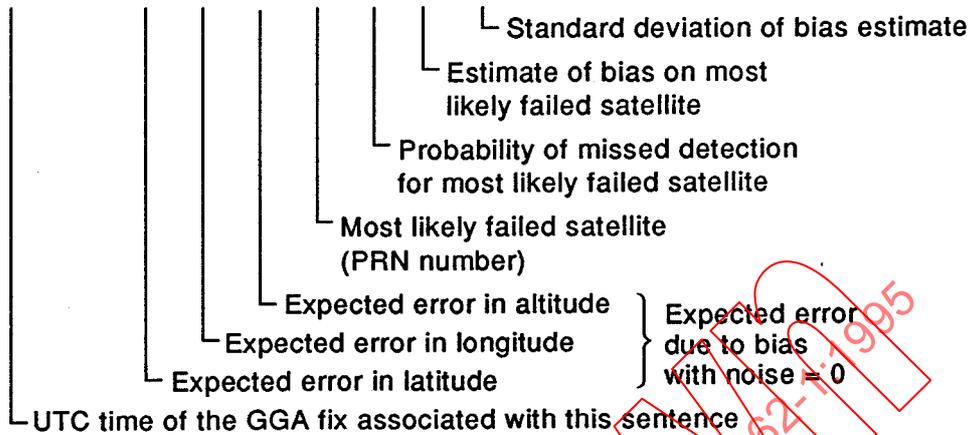


NOTES

- Indicateur de la qualité du GPS: 0 = point non disponible ou non valable
1 = point donné par le GPS en mode SPS
2 = point donné par le GPS différentiel en mode SPS
3 = point donné par le GPS en mode PPS
- Heure en secondes depuis la dernière mise à jour du SC104 type 1 ou 9, champ nul si le GPS n'est pas utilisé en mode différentiel (DGPS).
- Différence avec le géoïde: différence entre l'ellipsoïde terrestre WGS - 84 et le niveau moyen de la mer (sur le géoïde); «-» = niveau moyen de la mer au-dessous de l'ellipsoïde.

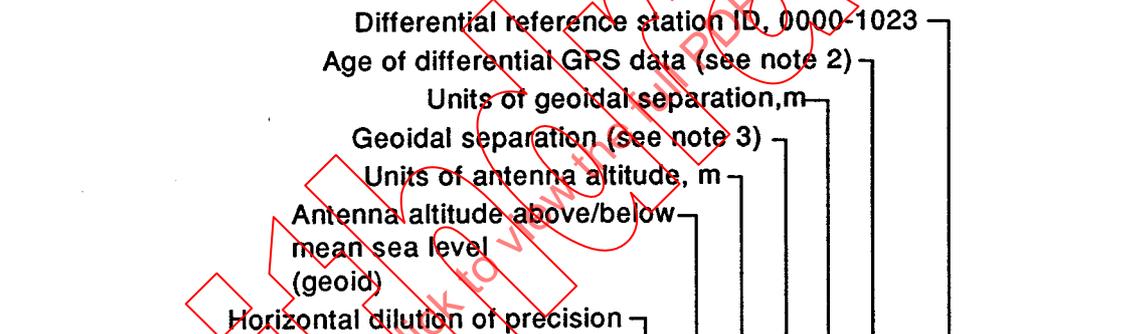
This message shall be used for reporting this RAIM information. To perform these integrity functions, six channels of satellite tracking are a minimum while all-in-view tracking is most desirable.

\$GPGBS, hhmss.ss, x.x, x.x, x.x, xx, x.x, x.x, x.x *hh <CR><LF>

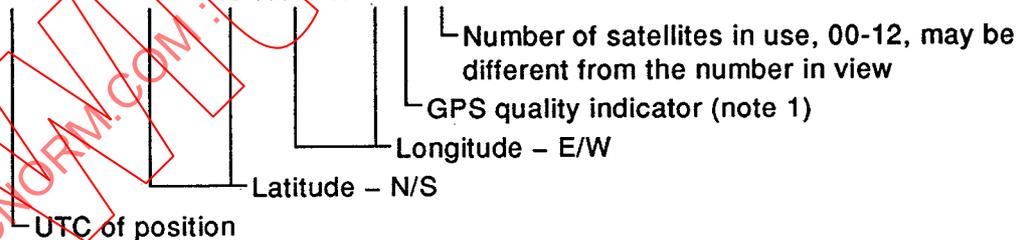


GGA – Global positioning system (GPS) fix data

Time, position and fix related data for a GPS receiver.



\$-GGA, hhmss.ss, 1111.11, a, yyyy yy, a, x, xx, x.x, x.x, M, x.x, M, x.x, xxxx*hh<CR><LF>



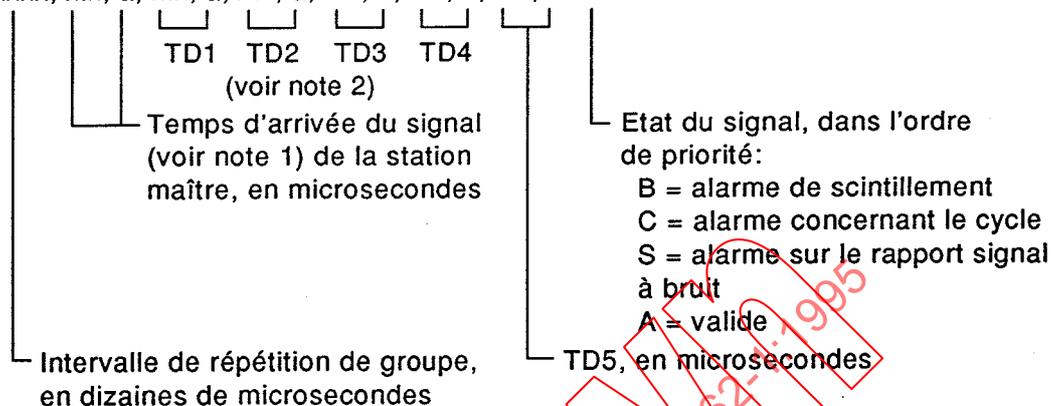
NOTES

- 1 GPS quality indicator: 0 = fix not available or invalid
 1 = GPS SPS mode, fix valid
 2 = differential GPS, SPS mode, fix valid
 3 = GPS PPS mode GPS fix valid
- 2 Time in seconds since last SC104 type 1 or 9 update, null field when DGPS is not used.
- 3 Geoidal separation: the difference between the WGS-84 earth ellipsoid and mean sea level (geoid), "-" = mean sea level below ellipsoid.

GLC – Position géographique – LORAN-C

On donne l'intervalle de répétition du groupe (GRI), l'état et les différences de temps (TD) relatives aux lignes de position, pour la position présente du navire.

\$ -- GLC, xxxx, x.x, a, x.x, a, x.x, a, x.x, a, x.x, a, x.x, a*hh<CR><LF>



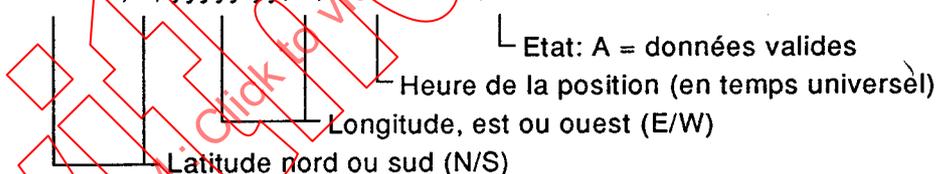
NOTES

- 1 Le temps d'arrivée du signal de la station maître fournit l'information pour le fonctionnement en mesure directe de distance. Il peut être la distance réelle en microsecondes de la station maître, ou être négligé et suivre seulement l'arrivée du signal maître.
- 2 Les nombres des différences de temps sont dans l'ordre du code de délais LORAN-C mais des champs nuls sont utilisés quand les valeurs ne sont pas disponibles.

GLL – Position géographique – Latitude/Longitude

Latitude et longitude de la position actuelle du navire, heure du point et validité des données.

\$--GLL, 1111.11, a, yyyyy.yy, a, hhhmss.ss, A*hh<CR><LF>



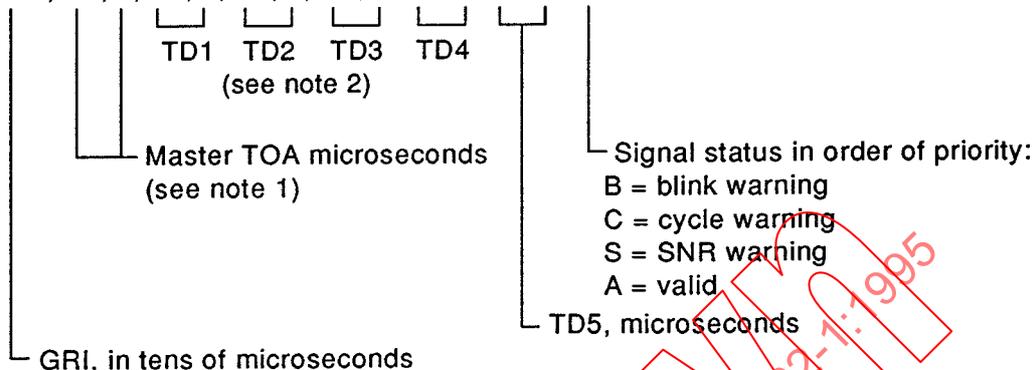
GRS – Résidus de distance GPS

Ce message est utilisé pour aider la surveillance d'intégrité autonome de récepteur (RAIM). Les résidus de distance peuvent être calculés de deux manières pour cette procédure. Le cycle de base de mesure et d'intégration de la plupart des filtres de navigation produit un jeu de résidus et les utilise pour mettre à jour l'état du point du récepteur. Ces résidus peuvent être rapportés par GPGRS, mais en raison du fait qu'ils ont été utilisés pour produire la solution de l'équation de navigation, il convient qu'ils soient calculés à nouveau en utilisant la nouvelle solution de façon à représenter les résidus de la solution de position figurant dans le message GGA. Il y a lieu que le champ MODE indique quelle méthode de calcul a été utilisée.

GLC – Geographic position – LORAN-C

LORAN-C GRI, status and time difference (TD) lines of position for present vessel position.

\$ -- GLC, xxxx, x.x, a, x.x, a, x.x, a, x.x, a, x.x, a, x.x, a*hh<CR><LF>



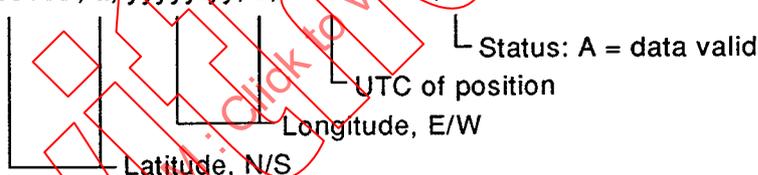
NOTES

- 1 Master TOA provides for direct ranging operation. It may be the actual range to the Master in microseconds or be offset and track the arrival of the Master signal.
- 2 Time difference numbers are in the LORAN-C coding delay order with null fields used when values are unavailable.

GLL – Geographic position – latitude/longitude

Latitude and longitude of present vessel position, time of position fix and status.

\$--GLL, 1111.11, a, yyyy.yy, a, nhmmss.ss, A*hh<CR><LF>

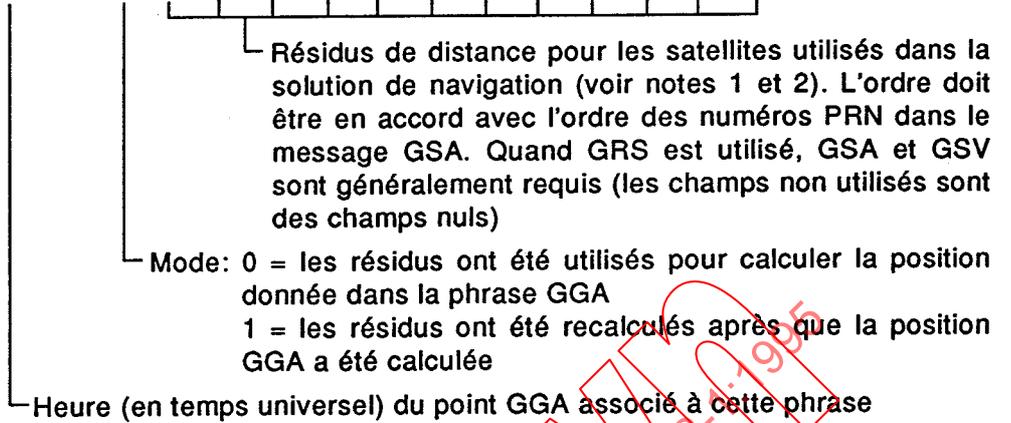


GRS – GPS range residuals

This message is used to support receiver autonomous integrity monitoring (RAIM). Range residuals can be computed in two ways for this process. The basic measurement integration cycle of most navigation filters generates a set of residuals and uses these to update the position state of the receiver. These residuals can be reported with GPGRS, but because of the fact that these were used to generate the navigation solution they should be re-computed using the new solution in order to reflect the residuals for the position solution in the GGA message. The MODE field should indicate which computation method was used.

Une procédure d'intégrité qui utilise ces résidus de distance devrait aussi exiger que les messages GGA, GSA et GSV soient envoyés.

\$GPGRS, hhhmss.ss, x, x.x, x.x*hh<CR><LF>



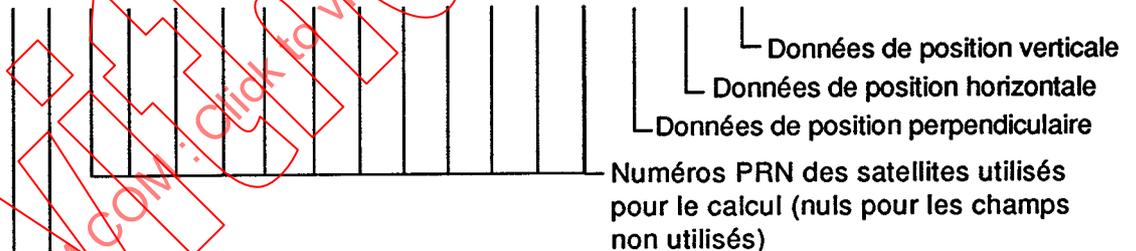
NOTES

- 1 Si le résidu de distance dépasse ±99,9 m, la partie décimale est abandonnée (-103,7 devient -103). La valeur maximale de ce champ est ±999.
- 2 Le sens, ou signe, du résidu de distance est déterminé par l'ordre des paramètres utilisé dans le calcul. L'ordre attendu est le suivant: résidu de distance = distance calculée - distance mesurée.

GSA - Données de position d'un système mondial de positionnement (GPS) à satellites actifs

Mode de fonctionnement du GPS, satellites utilisés pour la solution de navigation indiqués dans la phrase \$-GGA et valeur des données de position (DOP).

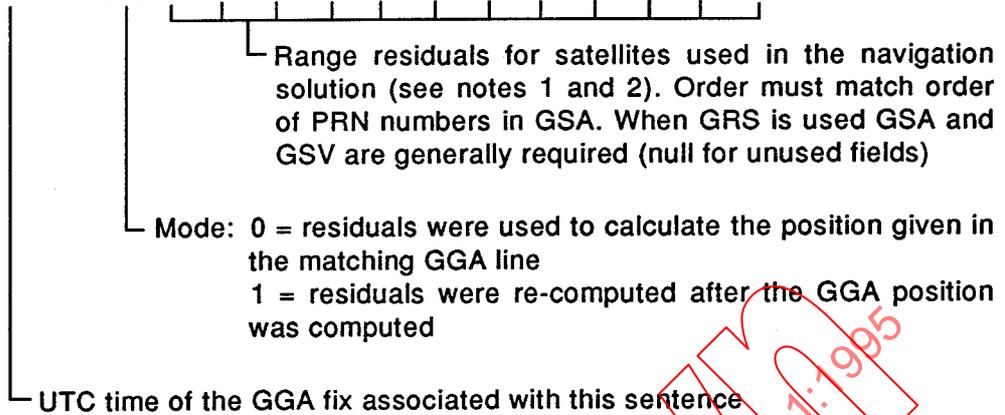
\$-GSA, a, x, xx, x.x, x.x, x.x*hh<CR><LF>



- Mode: 1 = point non disponible
2 = deux dimensions
3 = trois dimensions
- Mode: M = manuel, avec action pour fonctionner en deux ou trois dimensions
A = automatique, autorisé à choisir automatiquement deux ou trois dimensions

An integrity process that uses these range residuals would also require GGA, GSA and GSV messages to be sent.

\$GPRGS, hhmmss.ss, x, x.x, x.x*hh<CR><LF>



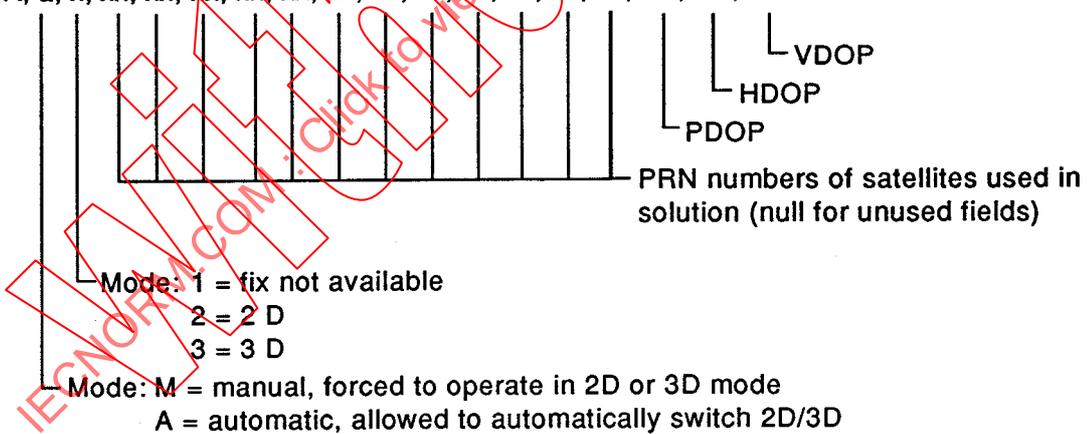
NOTES

- 1 If the range residual exceeds ±99,9 m, then the decimal part is dropped, resulting in an integer (-103,7 becomes -103). The maximum value for this field is ±999.
- 2 The sense or sign of the range residual is determined by the order of parameters used in the calculation. The expected order is as follows: range residual = calculated range - measured range.

GSA – GPS DOP and active satellites

GPS receiver operating mode, satellites used in the navigation solution reported by the \$-GGA sentence, and DOP values.

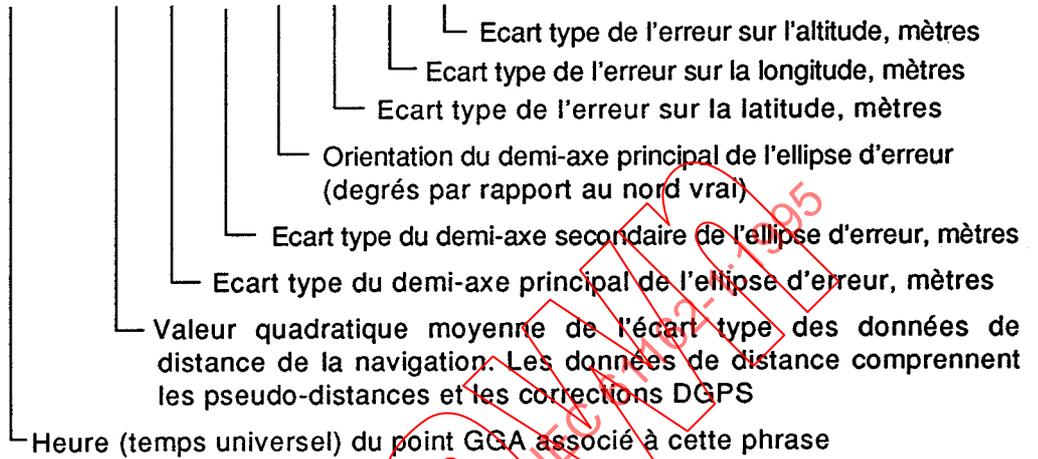
\$-GSA, a, x, xx, x.x, x.x, x.x*hh<CR><LF>



GST – Statistique de bruit pseudo-distance (GPS)

Ce message est utilisé pour aider la surveillance d'intégrité autonome du récepteur (RAIM). La mesure de la statistique de bruit pseudodistance peut être traduite dans le domaine position de façon à donner des mesures statistiques relatives à la qualité de la solution de position.

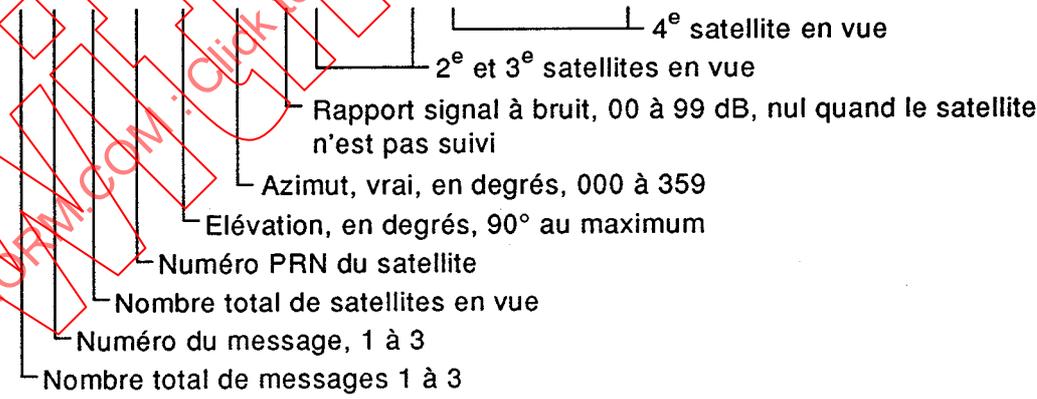
\$--GST, hhmss.ss, x.x, x.x, x.x, x.x, x.x, x.x, x.x*hh<CR><LF>



GSV – Satellites en vue du système mondial de positionnement (GPS)

On donne le nombre de satellites en vue, leurs numéros PRN, leur élévation, leur azimut et la valeur du rapport signal à bruit. Quatre satellites au maximum par message, les données des autres satellites étant envoyés dans un second et/ou un troisième message. Le nombre total des messages envoyés et le numéro du message envoyé sont indiqués dans les deux premiers champs.

\$--GSV, x, x, xx, xx, xx, xxx, xx , xx, xx, xxx, xx*hh<CR><LF>



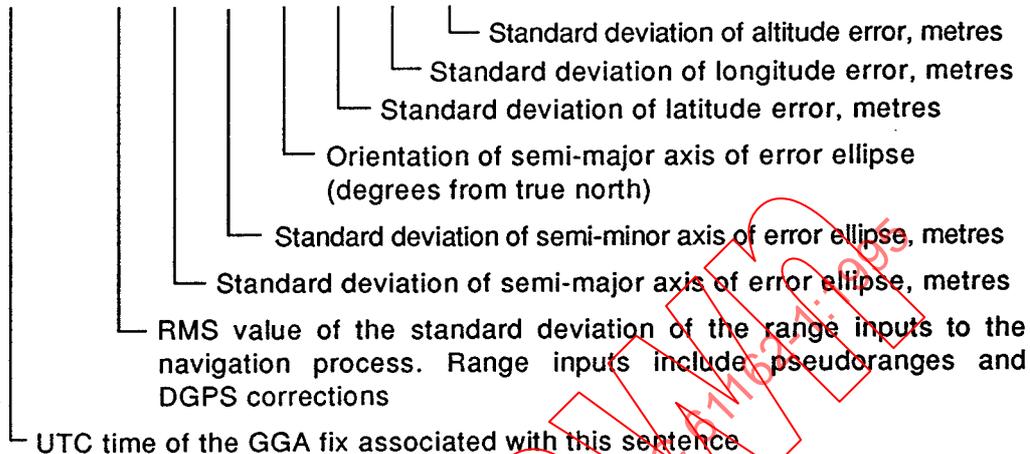
NOTES

- 1 L'information sur les satellites peut exiger la transmission de plusieurs messages. Le premier champ indique le nombre total des messages, au moins 1. Le second champ identifie le numéro du message, au moins 1.
- 2 Un nombre variable d'ensembles (PRN, élévation, azimut, rapport signal à bruit) sont autorisés jusqu'à un maximum de quatre par message. Des champs nuls ne sont pas nécessaires pour les ensembles non utilisés quand moins de quatre sont à transmettre.

GST – GPS pseudorange noise statistics

This message is used to support receiver autonomous integrity monitoring (RAIM). Pseudorange measurement noise statistics can be translated in the position domain in order to give statistical measures of the quality of the position solution.

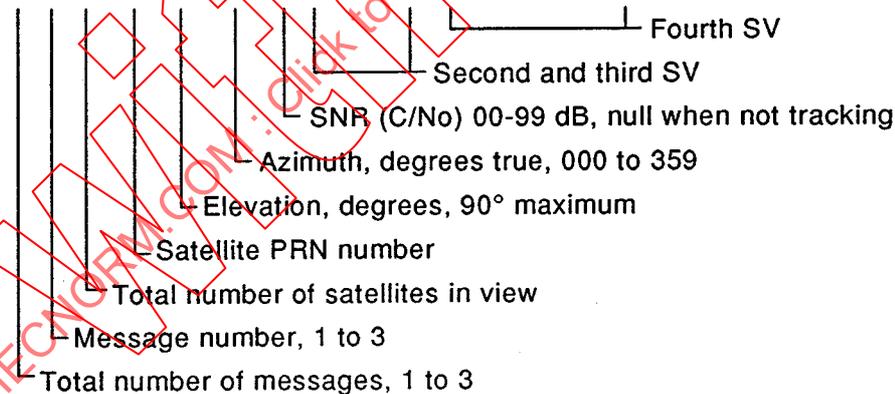
\$--GST, hhmss.ss, x.x, x.x, x.x, x.x, x.x, x.x, x.x*hh<CR><LF>



GSV – GPS satellites in view

Number of satellites (SV) in view, PRN numbers, elevation, azimuth and SNR value. Four satellites maximum per transmission, additional satellite data sent in second or third message. Total number of messages being transmitted and the number of the message being transmitted is indicated in the first two fields.

\$--GSV, x, x, xx, xx, xx, xxx, xx , xx, xx, xxx, xx*hh<CR><LF>



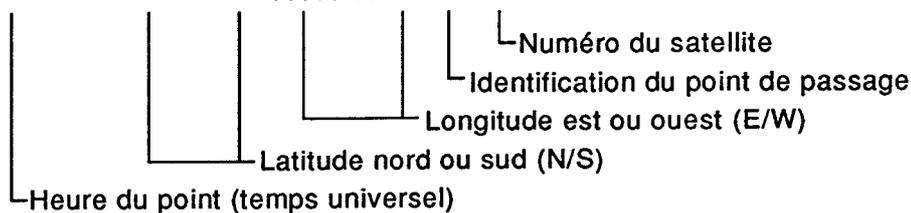
NOTES

- 1 Satellite information may require the transmission of multiple messages. The first field specifies the total number of messages, minimum value 1. The second field identifies the order of this message (message number), minimum value 1.
- 2 A variable number of PRN-Elevation-Azimuth-SNR sets are allowed up to a maximum of four sets per message. Null fields are not required for unused sets when less than four sets are transmitted.

GXA – Position TRANSIT

Localisation et heure du point TRANSIT au point de passage «c--c»:

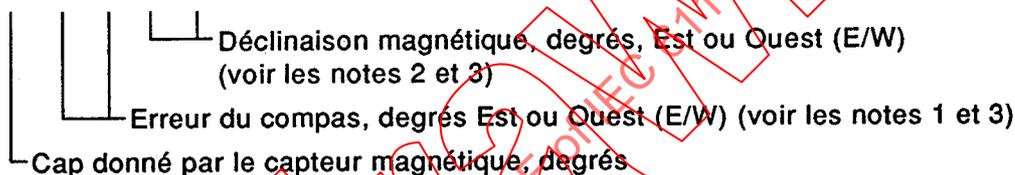
\$--GXA, hhhmss.ss, llll.ll, a, yyyyy.yy, a, c--c, x*hh<CR><LF>



***HDG – Cap, erreur et déclinaison**

Résolution OMI A.382 (X). Le cap (lu sur un capteur magnétique) corrigé de son erreur donnera le cap magnétique lequel, s'il est amendé par la déclinaison donnera le cap vrai.

\$--HDG, x.x, x.x, a, x.x, a*hh<CR><LF>



NOTES

- 1 Pour obtenir le cap magnétique:
Ajouter l'erreur vers l'est (E) à la lecture du capteur magnétique.
Soustraire l'erreur vers l'ouest (W) de la lecture du capteur magnétique.
- 2 Pour obtenir le cap vrai:
Ajouter la déclinaison vers l'est (E) au cap magnétique.
Soustraire la déclinaison vers l'ouest (W) du cap magnétique.
- 3 Les champs d'erreur et de déclinaison sont nuls si ils sont inconnus.

***HDT – Cap vrai**

Résolution OMI A.424 (XI). Le cap vrai est le cap réel du navire (en degrés), produit par un appareil ou système donnant le cap vrai.

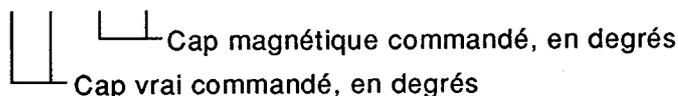
\$--HDT, x.x, T*hh<CR><LF>



HSC – Commande du gouvernail

Cap commandé pour gouverner le navire

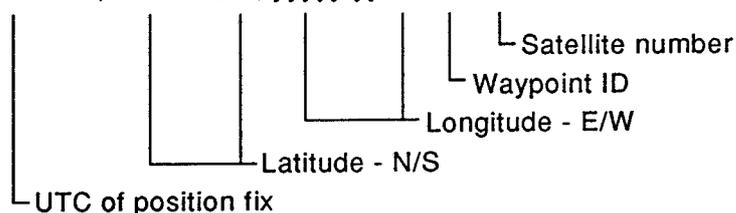
\$--HSC, x.x, T, x.x, M*hh<CR><LF>



GXA - TRANSIT position

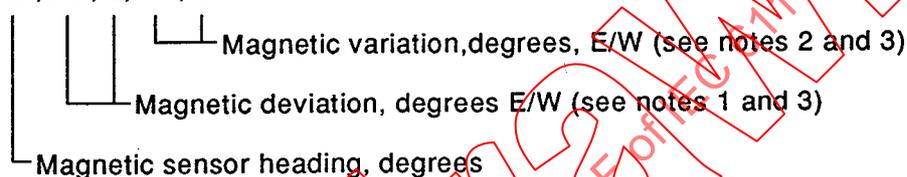
Location and time of TRANSIT fix at waypoint "c--c":

\$--GXA, hhmss.ss, 1111.11, a, yyyy.yy, a, c--c, x*hh<CR><LF>

***HDG - Heading, deviation and variation**

IMO Resolution A.382 (X). Heading (magnetic sensor reading), which if corrected for deviation, will produce magnetic heading, which if offset by variation will provide true heading.

\$--HDG, x.x, x.x, a, x.x, a*hh<CR><LF>

**NOTES**

- 1 To obtain magnetic heading:
Add easterly deviation (E) to magnetic sensor reading
Subtract westerly deviation (W) from magnetic sensor reading
- 2 To obtain true heading:
Add easterly variation (E) to magnetic heading
Subtract westerly variation (W) from magnetic heading
- 3 Variation and deviation fields will be null fields if unknown.

***HDT - Heading - true**

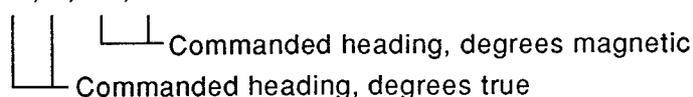
IMO Resolution A.424 (XI). Actual vessel heading in degrees true produced by any device or system producing true heading.

\$--HDT, x.x, T*hh<CR><LF>

**HSC - Heading steering command**

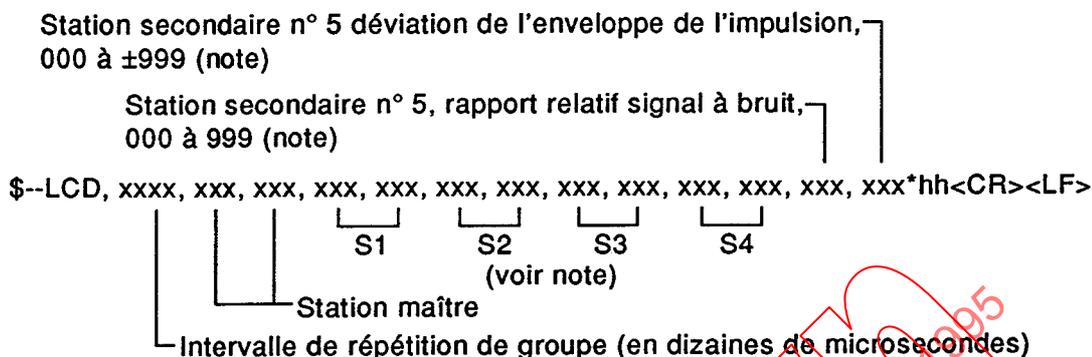
Commanded heading to steer vessel.

\$--HSC, x.x, T, x.x, M*hh<CR><LF>



LCD – Données du signal LORAN-C

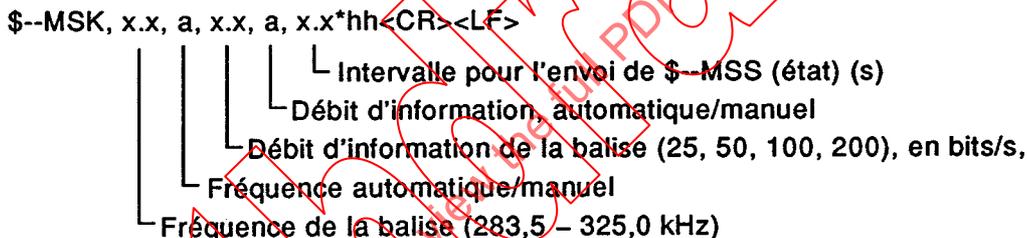
Données relatives au rapport signal à bruit et à la déviation relative à l'enveloppe de l'impulsion (ECD) pour les signaux LORAN-C.



NOTE – Les données sont fournies dans l'ordre codifié de délai de LORAN-C pour les différentes stations; des champs nuls sont utilisés quand les valeurs ne sont pas disponibles.

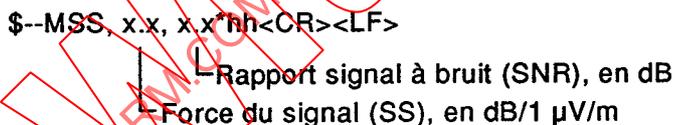
MSK – Interface du récepteur MSK

Le message de commande vers le récepteur MSK d'une balise radio (récepteur balise) ou la réponse d'un récepteur MSK à une phrase d'interrogation.



MSS – Etat du signal du récepteur MSK

Rapport signal à bruit et force du signal d'un récepteur MSK (balise).



De plus, le récepteur balise doit répondre aux interrogations qui utilisent la demande d'interrogation normalisée (Q) d'un récepteur GPS (GP) à un récepteur d'information (CR).

Exemples de messages:

Le GPS pourrait interroger pour connaître la configuration de SS/SNR de la manière suivante:

\$GPCRQ, MSK (la réponse pourrait être \$CRMASK, 293.0, M, 100, A, 10)

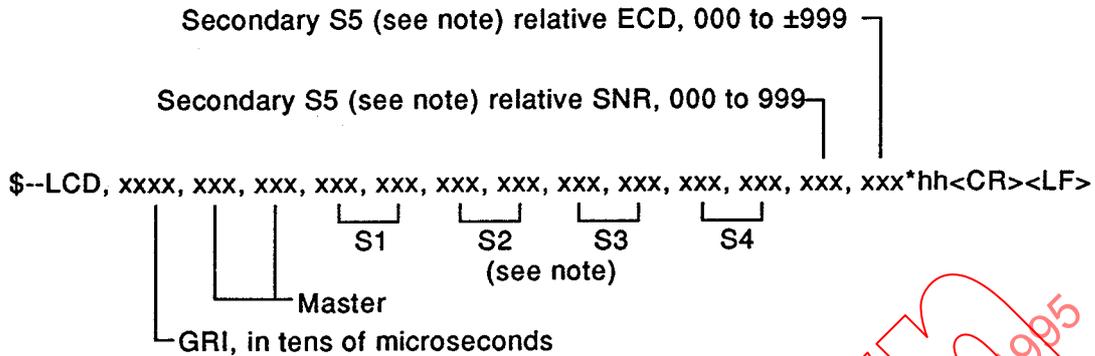
\$GPCRQ, MSS (la réponse pourrait être \$CRMSS, 50,17)

MTW – Température de l'eau



LCD - LORAN-C signal data

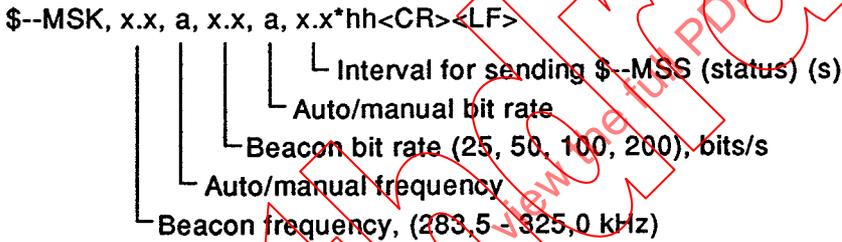
Signal-to-noise ratio and pulse shape (ECD) data for LORAN-C signals.



NOTE - Data is in the LORAN-C coding delay order with null fields used when values are unavailable.

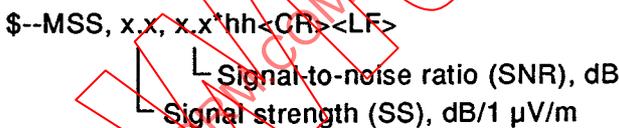
MSK - MSK receiver interface

Command message to a radiobeacon MSK receiver (beacon receiver) or reply from an MSK receiver to a query sentence



MSS - MSK receiver signal status

Signal-to-noise ratio and signal strength from a MSK beacon receiver.



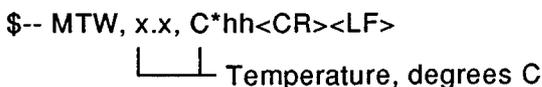
In addition the beacon receiver shall respond to queries using the standard query request (Q) from a GPS receiver (GP) to a data receiver (CR).

Example messages:

The GPS could query for configuration or SS/SNR as follows:

- \$GPCRQ,MSK (reply could be \$CRMSK, 293.0, M, 100, A,10)
- \$GPCRQ,MSS (reply could be \$CRMSS, 50, 17)

MTW - Water temperature

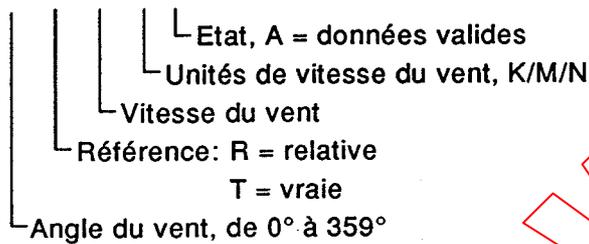


***MWV – Vitesse et direction du vent**

Quand le champ concerné est indiqué comme relatif, les données sont fournies en donnant l'angle du vent avec le cap du navire, et la vitesse du vent, tous deux par rapport au navire en mouvement.

Quand le champ concerné est indiqué comme vrai, les données sont fournies en donnant l'angle du vent avec le cap du navire et la vitesse du vent, tous deux par rapport à l'eau (en mouvement). Le vent vrai est la somme vectorielle du vecteur vent apparent (relatif au navire) et le vecteur vitesse du navire par rapport à sa ligne de cap. Il représente le vent pour un navire immobile par rapport à l'eau et gardant son cap dans la même direction.

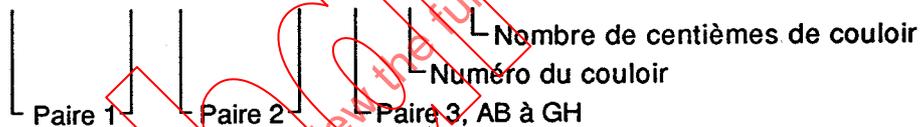
\$--MWV, x.x, a, x.x, a, A*hh<CR><LF>



OLN – Numéros des couloirs OMEGA

Lignes de position (LOPs) OMEGA

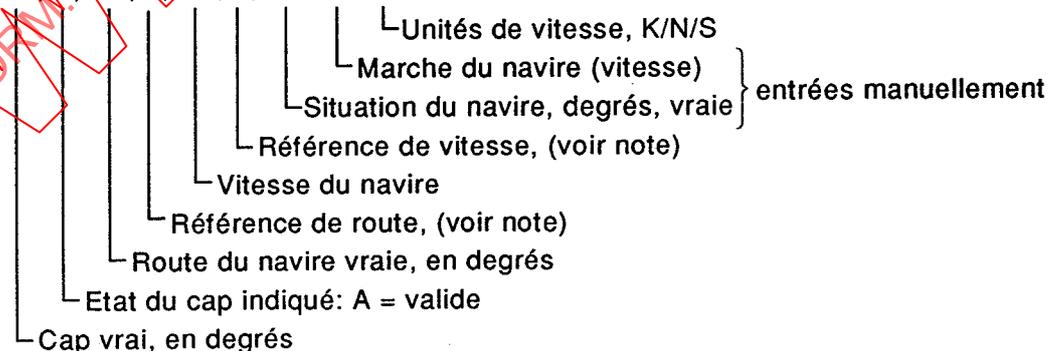
\$--OLN, aa, xxx, xxx, aa, xxx, xxx, aa, xxx, xxx*hh<CR><LF>



***OSD – Données propres au navire**

Résolution OMI A.477 (XII): Cap, route, vitesse, résumé de la position et de la dérive. Utiles pour les différentes utilisations mais pas seulement celles relatives au radar et à l'APRA.

\$--OSD, x.x, A, x.x, a, x.x, a, x.x, x.x, a*hh<CR><LF>



NOTE – Systèmes de référence (vitesse/route):

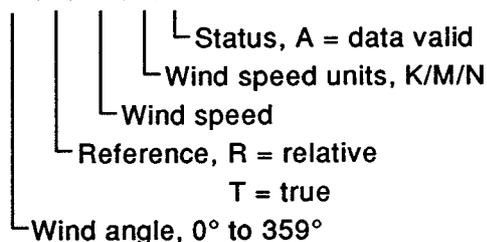
- B = loch relatif au fond
- M = entrée manuellement
- W = relatif à l'eau
- R = par suivi du radar (ou par rapport à une cible fixe)
- P = système de positionnement par rapport à la terre

***MWV – Wind speed and angle**

When the reference field is set to relative, data is provided giving the wind angle in relation to the vessel's heading and wind speed, both relative to the moving vessel.

When the reference field is set to true, data is provided giving the wind angle relative to the vessel's heading and wind speed, both with reference to the moving water. True wind is the vector sum of the relative apparent wind vector and the vessel's velocity vector along the heading line of the vessel. It represents the wind at the vessel if it were stationary relative to the water and heading in the same direction.

\$--MWV, x.x, a, x.x, a, A*hh<CR><LF>

**OLN – OMEGA lane numbers**

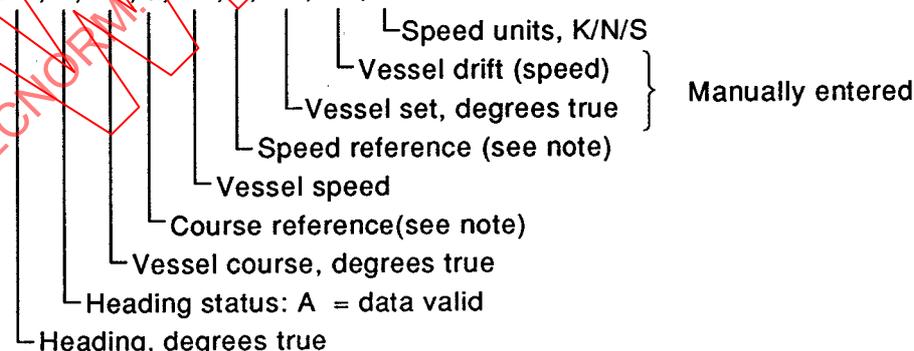
OMEGA lines of position (LOPs).

\$--OLN, aa, xxx, xxx, aa, xxx, xxx, aa, xxx, xxx*hh<CR><LF>

***OSD – Own ship data**

IMO Resolution A.477 (XII). Heading, course, speed, set and drift summary. Useful for, but not limited to radar/ARPA applications.

\$--OSD, x.x, A, x.x, a, x.x, a, x.x, x.x, a*hh<CR><LF>

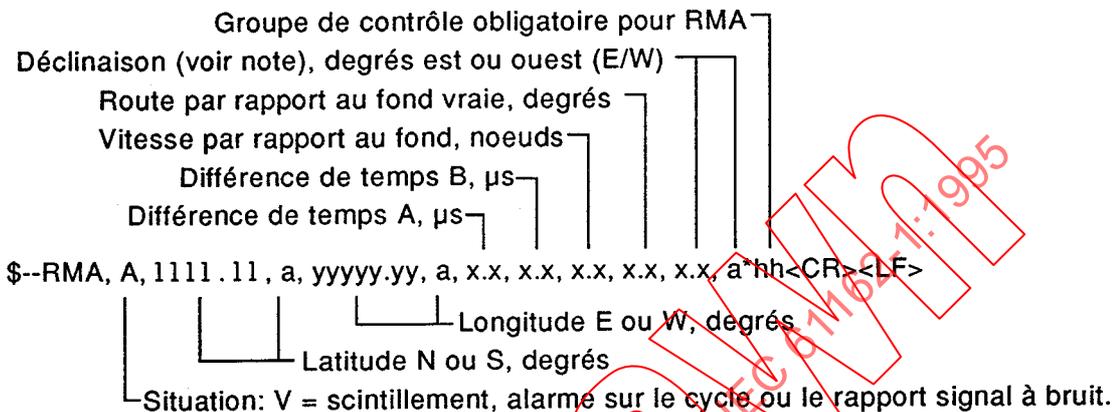


NOTE – Reference systems (speed/course):

- B = bottom tracking log
- M = manually entered
- W = water referenced
- R = radar tracking (of fixed target)
- P = positioning system ground reference

RMA – Données minimales recommandées pour le LORAN-C

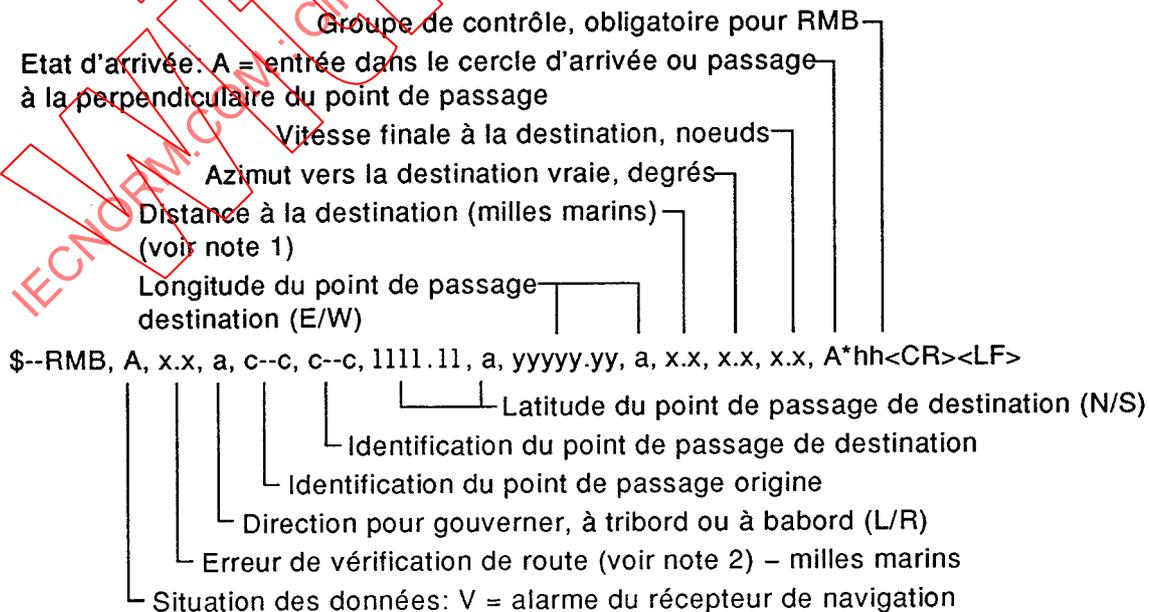
Point, route et vitesse sont les données fournies par un récepteur LORAN-C. Les différences de temps A et B sont celles utilisées pour calculer la latitude et la longitude. Un groupe contrôle de la phrase est obligatoire. Cette phrase est émise à intervalles ne dépassant pas 2 s et est toujours accompagnée par une phrase type RMB quand il y a un point de passage de destination. RMA et RMB sont les données minimales recommandées à faire fournir par un récepteur LORAN-C. Tous les champs de données doivent être fournis, les champs nuls n'étant utilisés que lorsque les données sont momentanément indisponibles.



NOTE – La déclinaison vers l'Est (E) se retranche de la route vraie.
La déclinaison vers l'Ouest (W) s'additionne à la route vraie.

RMB – Informations minimales recommandées sur la navigation

Les données de navigation depuis une position actuelle vers un point de passage de destination étant fournies par un système LORAN-C, TRANSIT, OMEGA, GPS, DECCA, un calculateur de navigation ou un autre système intégré. Le groupe de contrôle est obligatoire dans la phrase RMB. Cette phrase est toujours accompagnée par des phrases RMA ou RMC lorsque la destination est fixée et que les données sont fournies par un récepteur LORAN-C, TRANSIT ou GPS, les autres systèmes pouvant transmettre \$--RMB sans \$--RMA ni \$--RMC.

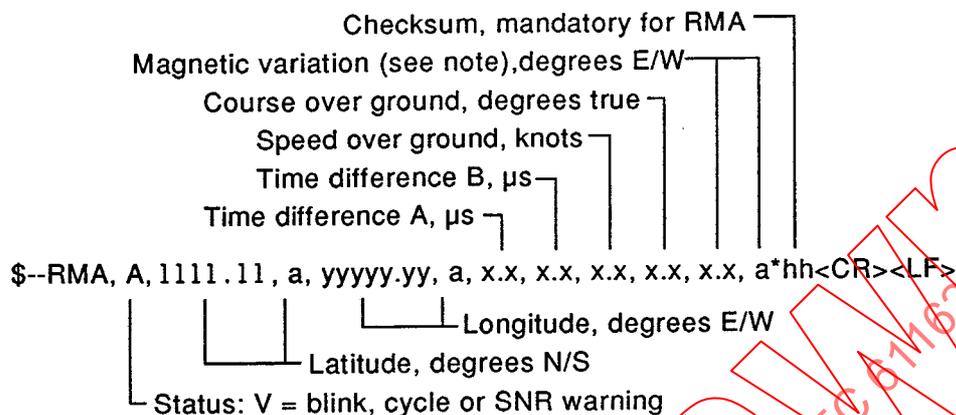


NOTES

- 1 Si la distance à la destination dépasse 999,9 milles marins, afficher 999,9
- 2 Si l'écart de route dépasse 9,99 milles marins, afficher 9,99.

RMA – Recommended minimum specific LORAN-C data

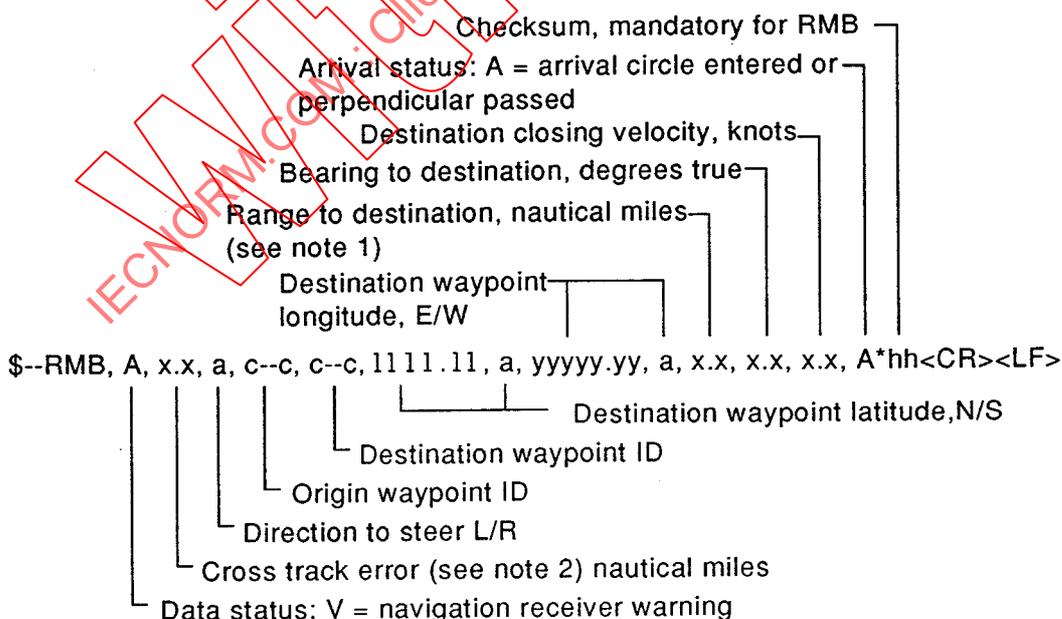
Position, course and speed data provided by a LORAN-C receiver. Time differences A and B are those used in computing latitude/longitude. Checksum is mandatory in this sentence. This sentence is transmitted at intervals not exceeding 2 s and is always accompanied by RMB when a destination waypoint is active. RMA and RMB are the recommended minimum data to be provided by a LORAN-C receiver. All data fields must be provided, null fields used only when data is temporarily unavailable.



NOTE – Easterly variation (E) subtracts from true course
Westerly variation (W) adds to true course.

RMB – Recommended minimum navigation information

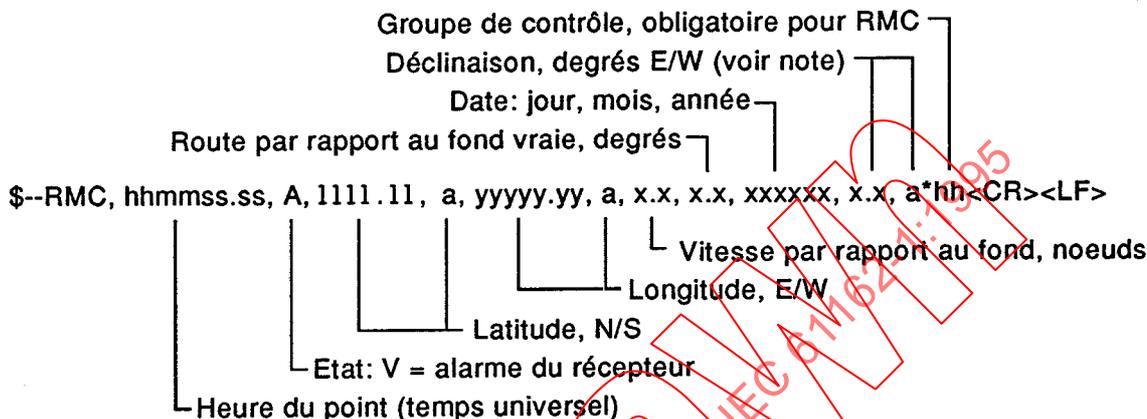
Navigation data from present position to a destination waypoint provided by a LORAN-C, TRANSIT, OMEGA, GPS, DECCA, navigation computer or other integrated navigation system. Checksum is mandatory in this sentence. This sentence always accompanies RMA or RMC sentences when a destination is active when provided by a LORAN-C, TRANSIT or GPS receiver, other systems may transmit \$--RMB without \$--RMA or \$--RMC.

**NOTES**

- 1 If range to destination exceeds 999,9 nautical miles, display 999,9.
- 2 If cross track error exceeds 9,99 nautical miles, display 9,99.

RMC – Données minimales recommandées pour GPS ou TRANSIT

Heure, date, point, route et vitesse sont les données fournies par un récepteur de navigation GPS ou TRANSIT. Le groupe de contrôle est obligatoire dans la phrase RMC. Cette phrase est transmise à intervalles ne dépassant pas 2 s et est toujours accompagnée par RMB quand il y a un point de passage de destination. RMC et RMB sont les données minimales recommandées à faire fournir par un récepteur GPS ou TRANSIT. Tous les champs de données doivent être fournis, des champs nuls n'étant utilisés que lorsque les données sont momentanément indisponibles.



NOTE – La déclinaison vers l'est (E) se retranche de la route vraie.
La déclinaison vers l'ouest (W) s'additionne à la route vraie.

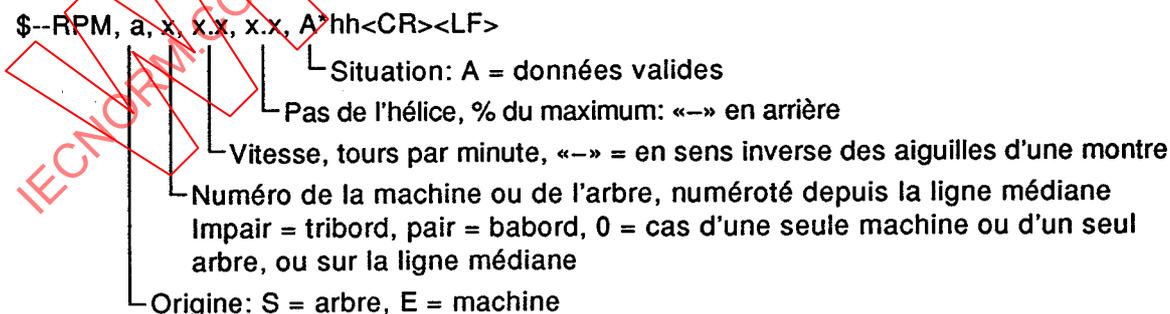
***ROT – Vitesse de giration**

Résolution OMI A.526 (XIII). Vitesse de giration et sens.



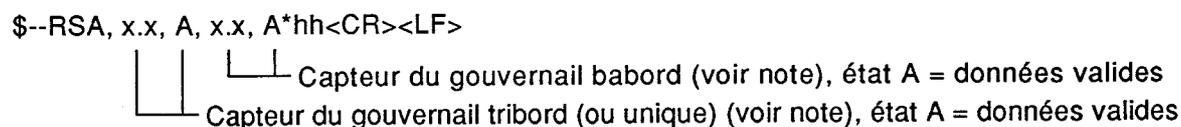
***RPM – Tours**

Résolution OMI (aucune): Vitesse de rotation de l'arbre ou de la machine et pas de l'hélice.



***RSA – Angle du capteur du gouvernail**

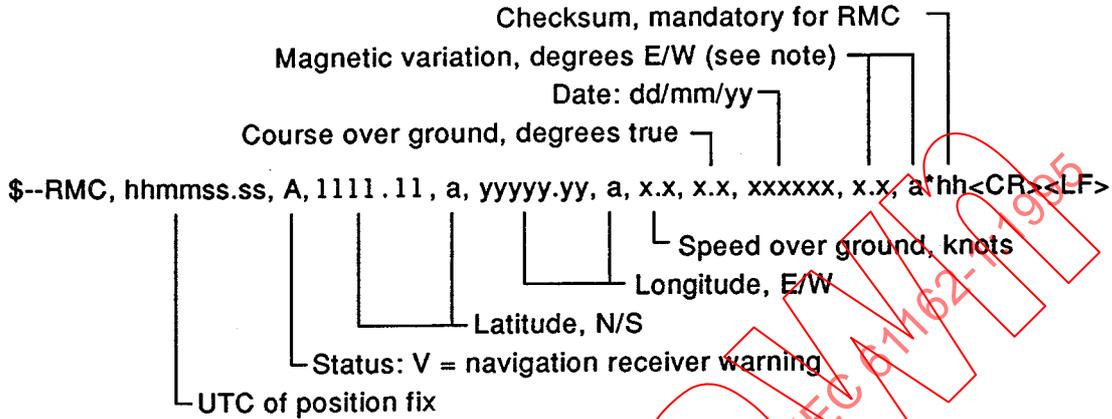
Résolution OMI (aucune): angle du gouvernail, d'après celui de son capteur.



NOTE – Mesure relative de l'angle du gouvernail sans unités «-» tourne vers bâbord. La donnée de sortie du capteur est proportionnelle à l'angle du gouvernail, mais pas nécessairement égale à celui-ci.

RMC – Recommended minimum specific GPS/TRANSIT data

Time, date, position, course and speed data provided by a GPS or TRANSIT navigation receiver. Checksum is mandatory in this sentence. This sentence is transmitted at intervals not exceeding 2 s and is always accompanied by RMB when a destination way-point is active. RMC and RMB are the recommended minimum data to be provided by a GPS or TRANSIT receiver. All data fields must be provided, null fields used only when data is temporarily unavailable.



NOTE – Easterly variation (E) subtracts from true course
Westerly variation (W) adds to true course

***ROT – Rate of turn**

IMO Resolution A.526 (XIII). Rate of turn and direction of turn.

\$--ROT, x.x, A*hh<CR><LF>

Status: A = data valid
Rate of turn, degrees/min, "-" = bow turns to port

***RPM – Revolutions**

IMO Resolution (none). Shaft or engine revolution rate and propeller pitch.

\$--RPM, a, x, x.x, x.x, A*hh<CR><LF>

Status: A = data valid
Propeller pitch, % of maximum, "-" = astern
Speed, revolutions/min, "-" = counter-clockwise
Engine or shaft number, numbered from centre-line
Odd = starboard, even = port, 0 = single
or on centre-line
Source, shaft/engine S/E

***RSA – Rudder sensor angle**

IMO Resolution (none). Relative rudder angle, from rudder angle sensor.

\$--RSA, x.x, A, x.x, A*hh<CR><LF>

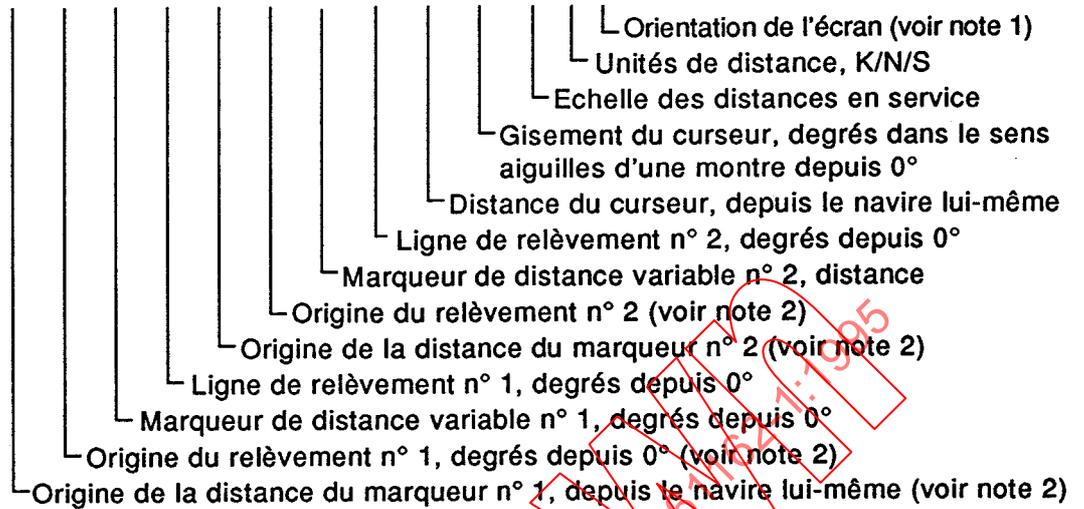
Port rudder sensor (see note), Status A = data valid
Starboard (or single) rudder sensor (see note), Status A = valid

NOTE – Relative measurement of rudder angle without units, "-" = turn to port. Sensor output is proportional to rudder angle but not necessarily 1:1.

***RSD – Données du système Radar**

Résolution OMI A.477 (XII) – données figurant sur l'écran radar.

\$--RSD, x.x, a, a*hh<CR><LF>



NOTES

1 Orientation de l'écran:

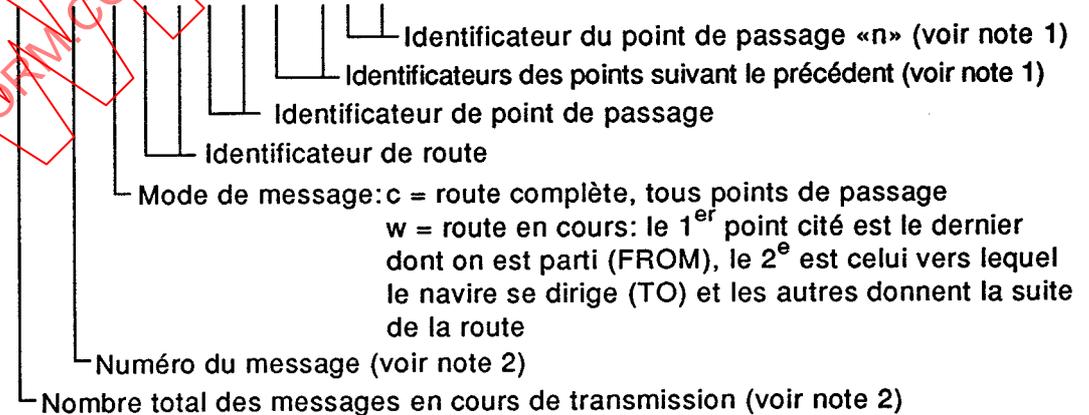
- C = route en avant, route sur le fond en avant, degrés vrais
- H = cap en avant, cap du navire (ligne centrale) 0° en avant
- N = nord en avant, le nord vrai étant 0° en avant

2 Origine n° 1 et origine n° 2 sont situées à la distance et au relèvement spécifiés du navire et procurent deux jeux de marqueurs de distance variables et de lignes de relèvement ayant pour origine des points éloignés de la position même du navire.

RTE – Routes

Identificateurs de points de passage, énumérés dans l'ordre en commençant par le point origine, pour la route identifiée. Deux modes de transmission sont prévus: «c» indique la liste complète des points de passage de la route, «w» indique une route empruntée où le premier point cité est toujours le dernier point atteint (depuis – FROM) tandis que le second point cité est toujours le point vers lequel le navire est en train de se diriger (vers TO), le reste de la liste des points de passage représentant le reste de la route.

\$--RTE, x.x, x.x, a, c--c, c--c, c--c*hh<CR><LF>



NOTES

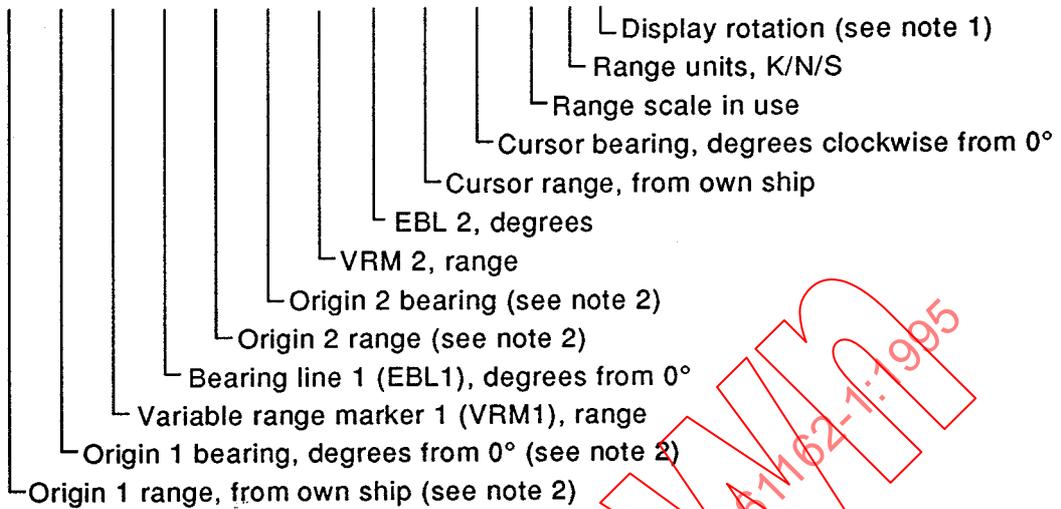
1 Un nombre variable d'identificateurs de points de passage, jusqu'à «n» peut être inclus, dans la limite de la longueur de phrase admise. Comme il n'y a pas de nombre spécifique de points de passage, des champs nuls ne sont pas requis pour les champs des identificateurs de points de passage.

2 Une route donnée peut demander la transmission de plusieurs messages. Le premier champ indique le nombre total des messages, le second, le numéro d'ordre du message (numéro de message); valeur minimale: 1 dans les deux cas.

***RSD – Radar system data**

IMO Resolution A.477 (XII). Radar display setting data.

\$--RSD, x.x, a, a*hh<CR><LF>



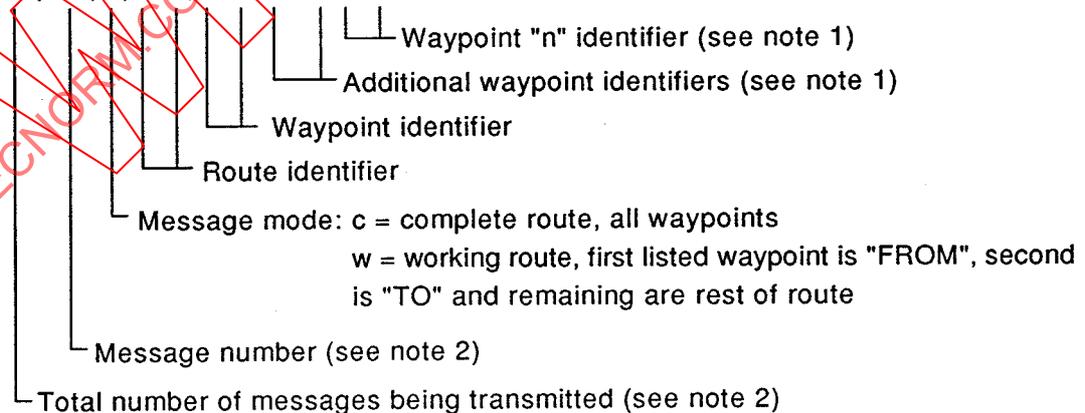
NOTES

- 1 Display rotation:
 C = course-up, course-over-ground up, degrees true
 H = head-up, ship's heading (centre-line) 0° up
 N = north-up, true north is 0° up
- 2 Origin 1 and origin 2 are located at the stated range and bearing from own ship and provide for two independent sets of variable range markers (VRM) and electronic bearing lines (EBL) originating away from own ship position.

RTE – Routes

Waypoint identifiers, listed in order with starting waypoint first, for the identified route. Two modes of transmission are provided: "c" indicates that the complete list of waypoints in the route is being transmitted; "w" indicates a working route where the first listed waypoint is always the last waypoint that had been reached (FROM), while the second listed waypoint is always the waypoint that the vessel is currently heading for (TO), the remaining list of waypoints represents the remainder of the route.

\$--RTE, x.x, x.x, a, c-c, c--c, c--c*hh<CR><LF>



NOTES

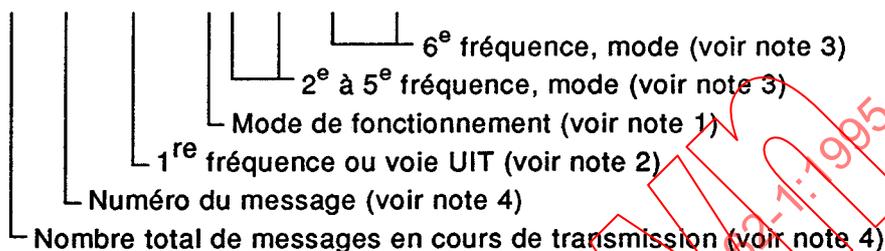
- 1 A variable number of waypoint identifiers, up to "n", may be included within the limits of allowed sentence length. As there is no specified number of waypoints, null fields are not required for waypoint identifier fields.
- 2 A single route may require the transmission of multiple messages. The first field specifies the total number of messages, minimum value = 1. The second field identifies the order of this message (message number), minimum value = 1.

***SFI – Information sur le balayage en fréquence**

Cette phrase est utilisée pour fixer les fréquences et le mode de fonctionnement pour les besoins du balayage et pour accuser réception des ordres de commande. Les fréquences du balayage sont données dans l'ordre du balayage.

NOTE – Pour la surveillance de l'appel sélectif numérique de détresse et de sécurité, il convient que six voies seulement soient balayées dans le même ordre de balayage.
Pour indiquer un jeu de fréquences au récepteur de balayage, utiliser la phrase FSI.

\$--SFI, x.x, x.x, xxxxxx, c, xxxxxx, c*hh<CR><LF>



NOTES

1 Mode de fonctionnement:

- d = F3E/G3E alternat, téléphonie
- e = F3E/G3E duplex, téléphonie
- m = J3E – téléphonie
- o = H3E – téléphonie
- q = F1B/J2B FEC NBDP, Téléx, téléimpression
- s = F1B/J2B, ARQ NBDP, Téléx ou téléimprimeur
- t = F1B/J2B, téléimprimeur avec appel sélectif numérique, réception seulement
- w = F1B/J2B, téléimprimeur avec appel sélectif numérique
- x = A1A, avec enregistreur sur bande
- { = A1A morse avec manipulateur et écouteurs
- | = F1C/F2C/F3C: télécopieur
- nul en cas d'absence d'information

2 Les fréquences sont indiquées par bonds de 100 Hz. Les voies téléphoniques en ondes hectométriques ou décamétriques sont indiquées par le chiffre 3 (au premier rang), suivi par les numéros de voies UIT précédés d'autant de zéros que nécessaires. Les voies télégraphiques en ondes hectométriques ou décamétriques sont indiquées par le chiffre 4 (au premier rang); le second et le troisième chiffre indiquent les bandes de fréquence, les 4^e, 5^e et 6^e le numéro de voie UIT chacun précédé d'autant de zéros que nécessaire. Les voies en ondes métriques sont indiquées par le chiffre 9 (au premier rang) suivi par le numéro de voie, précédé d'autant de zéros que nécessaire.

3 Un nombre variable de champs indiquant les paires fréquence – mode de fonctionnement est permis, jusqu'à un maximum de six. Des champs nuls ne sont pas nécessaires pour les paires inutilisées lorsque moins de six paires sont à transmettre.

4 L'information sur le balayage en fréquence peut demander la transmission de plusieurs messages. Le premier champ indique le nombre total des messages (valeur minimale: 1). Le second identifie le numéro d'ordre du message (numéro de message) (valeur minimale: 1).

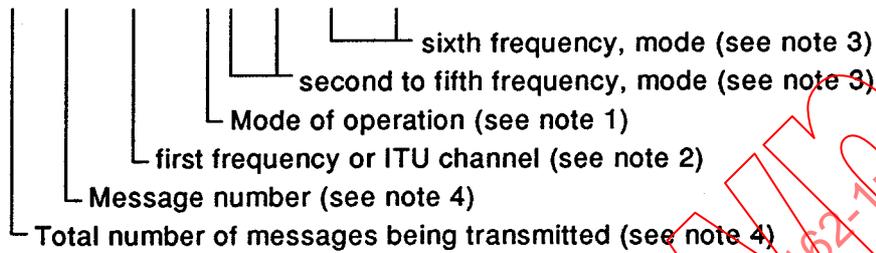
***SFI – Scanning frequency information**

This sentence is used to set frequencies and mode of operation for scanning purposes and to acknowledge setting commands. Scanning frequencies are listed in order of scanning.

NOTE – For DSC distress and safety watchkeeping only six channels shall be scanned in the same scanning sequence.

To indicate a frequency set at the scanning receiver use FSI sentence.

\$--SFI, x.x, x.x, xxxxxx, c, xxxxxx, c*hh<CR><LF>

**NOTES****1 Mode of operation:**

- d = F3E/G3E simplex, telephone
- e = F3E/G3E duplex, telephone
- m = J3E, telephone
- o = H3E, telephone
- q = F1B/J2B FEC NBDP, Telex/teleprinter
- s = F1B/J2B ARQ NBDP, Telex/teleprinter
- t = F1B/J2B receive only, teleprinter/DSC
- w = F1B/J2B, teleprinter/DSC
- x = A1A, tape recorder
- { = A1A morse, morse key/head set
- | = F1C/F2C/F3C, facsimile machine
- null for no information

2 Frequencies to be in 100 Hz increments.

MF/HF telephone channels to have first digit 3 followed by ITU channel numbers with leading zeros as required.

MF/HF teletype channels to have first digit 4; the second and third digit frequency bands; and the fourth to sixth digits ITU channel numbers; each with leading zeros as required.

VHF channels to have first digit 9 followed by channel number with leading zeros as required.

3 A variable number of frequency-mode pair fields is allowed up to a maximum of six pairs. Null fields are not required for unused pairs when less than six pairs are transmitted.

4 Scanning frequency information may require the transmission of multiple messages. The first field specifies the total number of messages, minimum value = 1. The second field identifies the order of this message (message number), minimum value = 1.

STN – Identification des données de diverses origines

La présente phrase est transmise avant chaque phrase particulière, quand il est nécessaire pour le récepteur de pouvoir déterminer l'origine exacte des données dans un système. Les exemples peuvent inclure des matériels de sondage à deux fréquences, un matériel qui intègre des données de plusieurs origines et à une seule sortie.

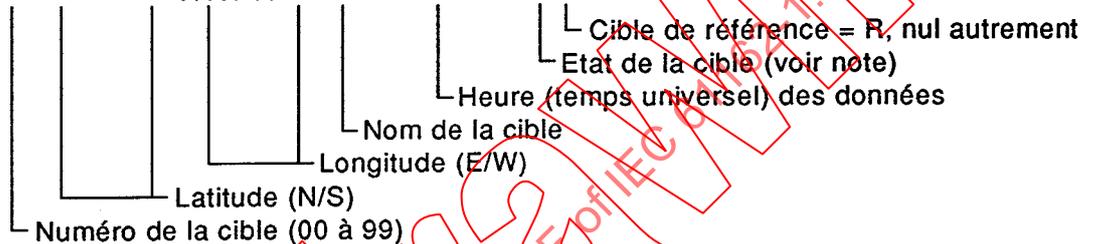
\$--STN, xx*hh<CR><LF>

└ Numéro d'identification de l'émetteur de 00 à 99.

TLL – Latitude et longitude d'une cible

Numéro, nom et position de la cible, et balise mobile à l'usage des équipements de poursuite des cibles.

\$--TLL, xx, llll.ll, a, yyyy.yy, a, c-c, hhmmss.ss, a, a*hh<CR><LF>



NOTE – Etat de la cible:

- L = Perdue, la cible suivie a été perdue
- Q = Recherche, cible en cours d'acquisition
- T = Suivie

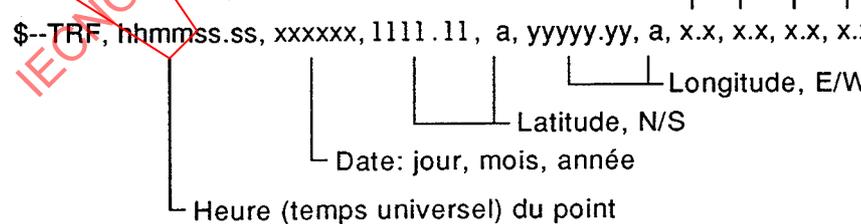
TRF – Données d'un point TRANSIT

Heure, date, position et informations relatives à un point TRANSIT.

\$--TRF, hhmmss.ss, xxxxxx, llll.ll, a, yyyy.yy, a, x.x, x.x, x.x, x.x, xxx, A*hh<CR><LF>

Labels for TRF command fields:

- Heure (temps universel) du point
- Date: jour, mois, année
- Latitude, N/S
- Longitude, E/W
- Angle d'élévation
- Nombre d'itérations
- Nombre d'intervalles Doppler
- Distance mise à jour, milles marins
- Identification du satellite
- Situation: A = données valides



STN - Multiple data ID

This sentence is transmitted before each individual sentence where there is a need for the listener to determine the exact source of data in a system. Examples might include dual-frequency depth sounding equipment or equipment that integrates data from a number of sources and produces a single output.

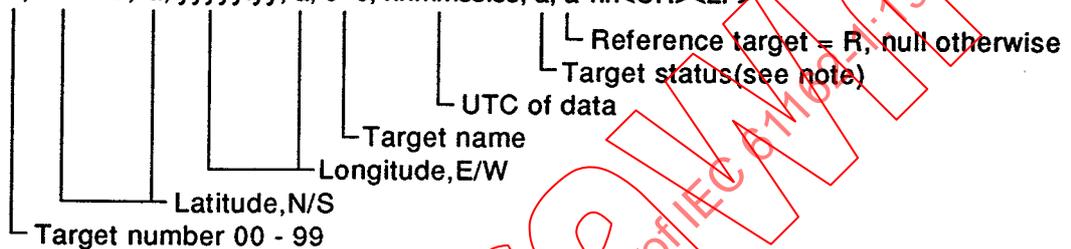
\$--STN, xx*hh<CR><LF>

└─ Talker ID number, 00 to 99

TLL - Target latitude and longitude

Target number, name, position and time tag for use in systems tracking targets.

\$--TLL, xx, 1111.11, a, yyyy.yy, a, c-c, hhmmss.ss, a, a*hh<CR><LF>

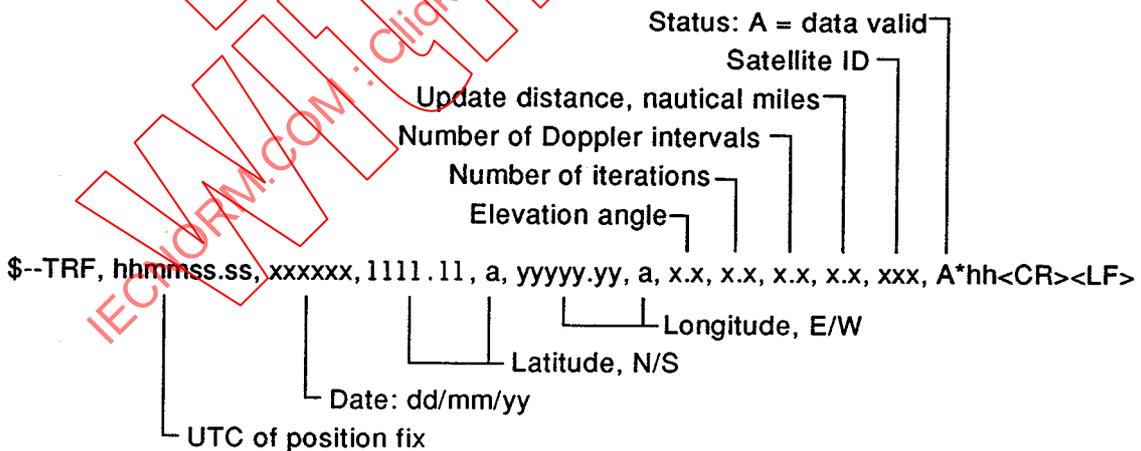


NOTE - Target status:

- L = lost, tracked target has been lost
- Q = query, target in the process of acquisition
- T = tracking

TRF - TRANSIT fix data

Time, date, position and information related to a TRANSIT fix.

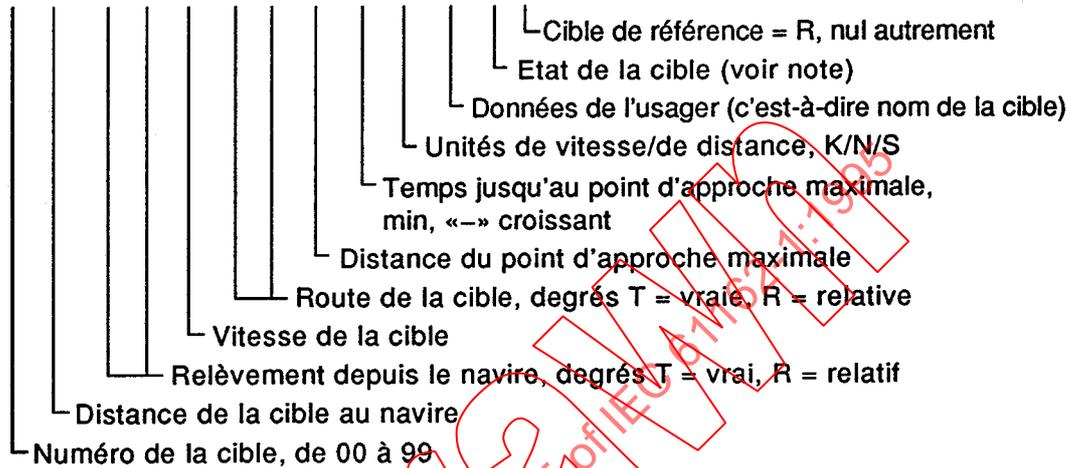


***TTM – Message de suivi de cible**

Résolution OMI A.477 (XII). Données concernant une cible suivie par rapport à la position du navire lui-même.

Mode d'acquisition A = Automatique, M = Manuel
Heure des données (temps universel)

\$--TTM, xx, x.x, x.x, a, x.x, x.x, a, x.x, x.x, a, c--c, a, a, hhmmss.ss, a*hh<CR><LF>



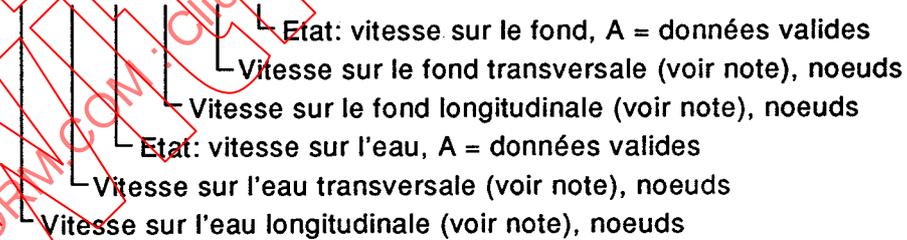
NOTE – Etat de la cible:

- L = Perdue, la cible suivie a été perdue
- Q = Recherche, cible en cours d'acquisition
- T = Suivie

***VBW – Vitesses par rapport à l'eau et au fond**

Données de vitesse se référant à l'eau et au fond.

\$--VBW, x.x, x.x, A, x.x, x.x, A*hh<CR><LF>

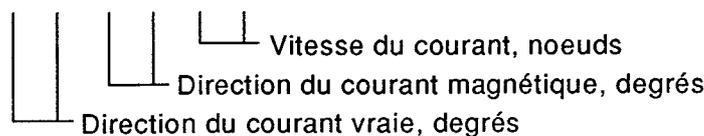


NOTE – Vitesse transversale: «-» = vers bâbord; Vitesse longitudinale: «-» = vers l'arrière

VDR – Sens du courant et dérive

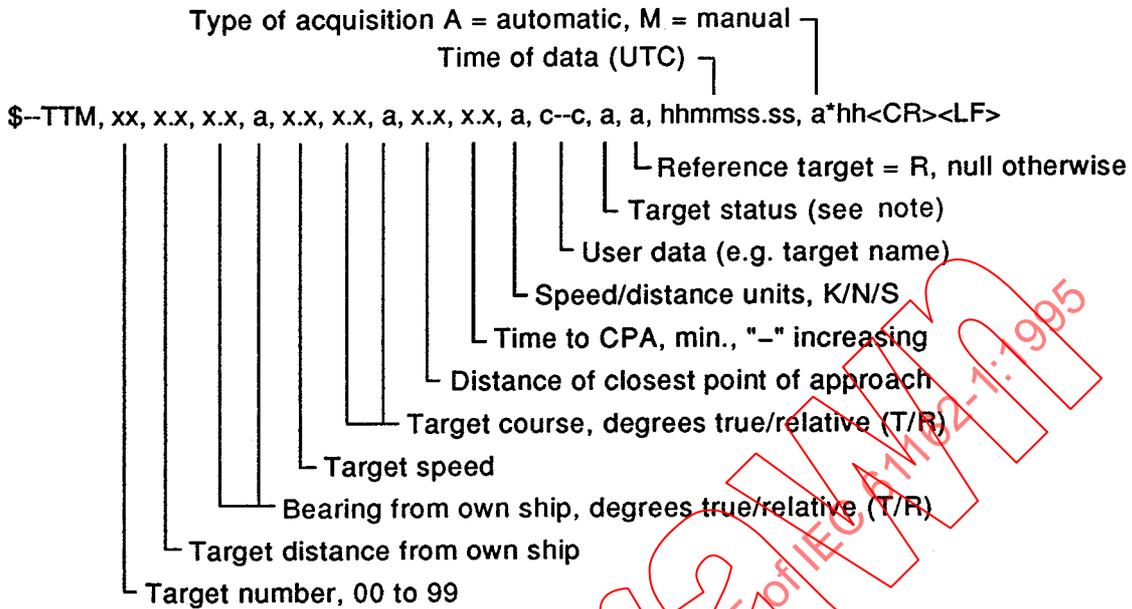
La direction vers laquelle un courant coule (sens) et sa vitesse (dérive).

\$--VDR, x.x, T, x.x, M, x.x, N*hh<CR><LF>



***TTM – Tracked target message**

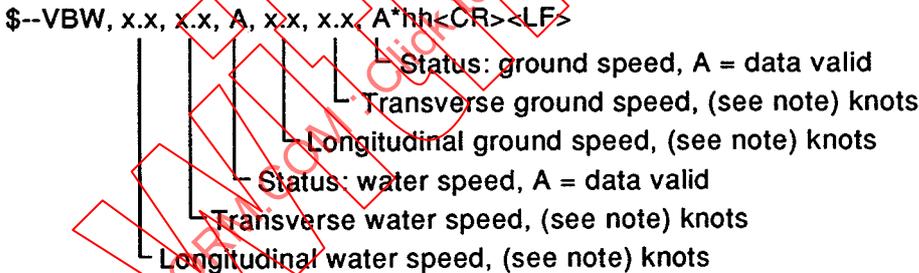
IMO Resolution A.477(XII). Data associated with a tracked target relative to own ship's position.



NOTE – Target status:
 L = lost, tracked target has been lost
 Q = query, target in the process of acquisition
 T = tracking

***VBW – Dual ground/water speed**

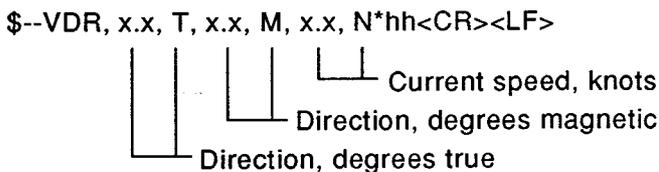
Water-referenced and ground-referenced speed data.



NOTE – Transverse speed: "-" = port, Longitudinal speed: "-" = astern.

VDR – Set and drift

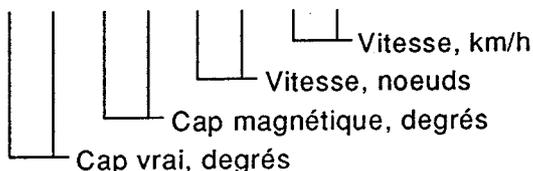
The direction towards which a current flows (set) and speed (drift) of a current.



VHW – Vitesse par rapport à l’eau et cap

Le cap donné par le compas selon lequel le navire se pointe et la vitesse du navire par rapport à l’eau.

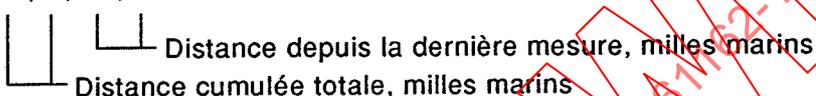
\$--VHW, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x.x, K*hh<CR><LF>



VLW – Distance parcourue sur l’eau

Distance parcourue par rapport à l’eau.

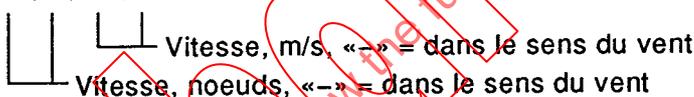
\$--VLW, x.x, N, x.x, N*hh<CR><LF>



VPW – Vitesse mesurée parallèlement au vent

La composante du vecteur vitesse du navire parallèle à la direction vraie du vent (plusieurs dénominations en anglais).

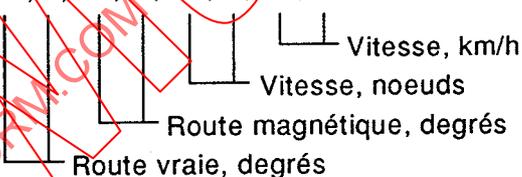
\$--VPW, x.x, N, x.x, M*hh<CR><LF>



VTG – Route rectifiée et vitesse par rapport au fond

La route réelle vérifiée et la vitesse relative au fond.

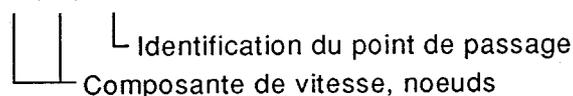
\$--VTG, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x.x, K*hh<CR><LF>



WCV – Vitesse de rapprochement du point de passage

La composante du vecteur vitesse en direction du point de passage, depuis la position actuelle, (plusieurs dénominations en anglais).

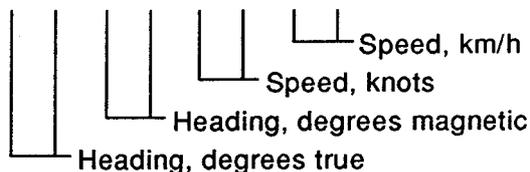
\$--WCV, x.x, N, c--c*hh<CR><LF>



VHW – Water speed and heading

The compass heading to which the vessel points and the speed of the vessel relative to the water.

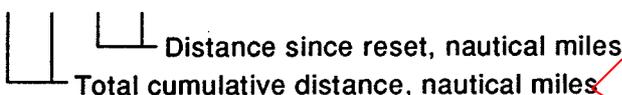
\$--VHW, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x.x, K*hh<CR><LF>



VLW – Distance travelled through the water

The distance travelled, relative to the water.

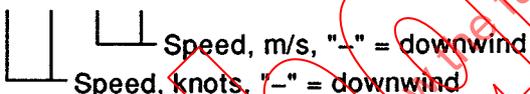
\$--VLW, x.x, N, x.x, N*hh<CR><LF>



VPW – Speed – measured parallel to wind

The component of the vessel's velocity vector parallel to the direction of the true wind direction. Sometimes called "speed made good to windward" or "velocity made good to windward".

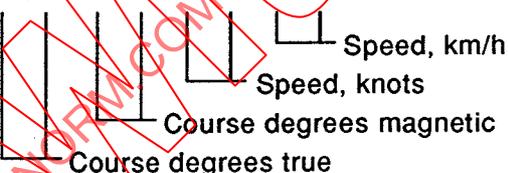
\$--VPW, x.x, N, x.x, M*hh<CR><LF>



VTG – Course over ground and ground speed

The actual course and speed relative to the ground.

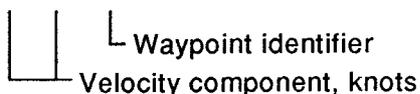
\$--VTG, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x.x, K*hh<CR><LF>



WCV – Waypoint closure velocity

The component of the velocity vector in the direction of the waypoint, from present position. Sometimes called "speed made good" or "velocity made good".

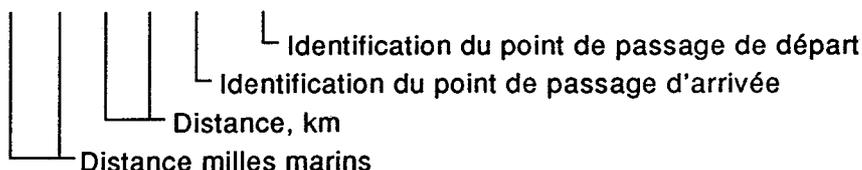
\$--WCV, x.x, N, c--c*hh<CR><LF>



WNC – Distance de point de passage à point de passage

Distance entre deux points de passage déterminés.

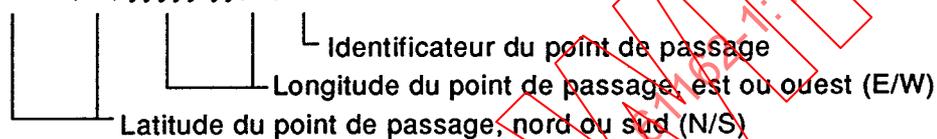
\$--WNC, x.x, N, x.x, K, c--c, c--c*hh<CR><LF>



WPL – Localisation d'un point de passage

Latitude et longitude d'un point de passage déterminé.

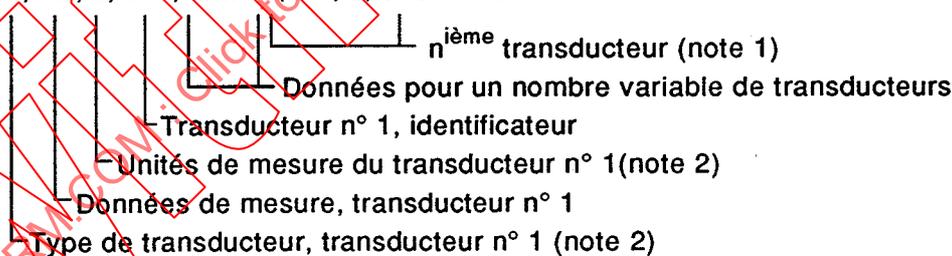
\$--WPL, 1111.11, a, yyyy.yy, a, c--c*hh<CR><LF>



XDR – Mesures du transducteur

Les données de mesure fournies par des transducteurs qui concernent des mesures physiques telles que la température, la force, la pression, la fréquence, le déplacement angulaire ou linéaire, etc. Les données provenant d'un nombre variable de transducteurs mesurant des quantités identiques ou différentes peuvent être réunies dans une même phrase. Cette phrase est conçue pour être utilisée par les systèmes intégrés, aussi bien que par les transducteurs qui peuvent être connectés en une chaîne où chacun reçoit la phrase comme une «entrée» et y ajoute ses propres champs de données avant de la retransmettre.

\$--XDR, a, x.x, a, c--c, a, x.x, a, c--c*hh<CR><LF>



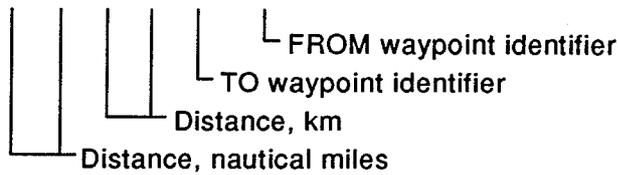
NOTES

1 Les sections de quatre champs de données, type, données, unités, identificateur sont permises pour un nombre non déterminé de transducteurs. Jusqu'à n transducteurs peuvent être inclus, dans la limite de la longueur de phrase autorisée; des champs nuls ne sont pas exigés, excepté lorsque des éléments de la combinaison «type, données, unités, identification» ne sont pas disponibles.

WNC – Distance – waypoint to waypoint

Distance between two specified waypoints.

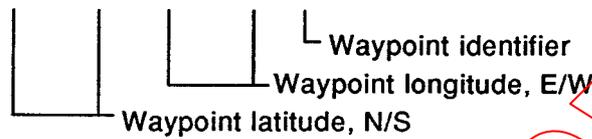
\$--WNC, x.x, N, x.x, K, c--c, c--c*hh<CR><LF>



WPL – Waypoint location

Latitude and longitude of specified waypoint.

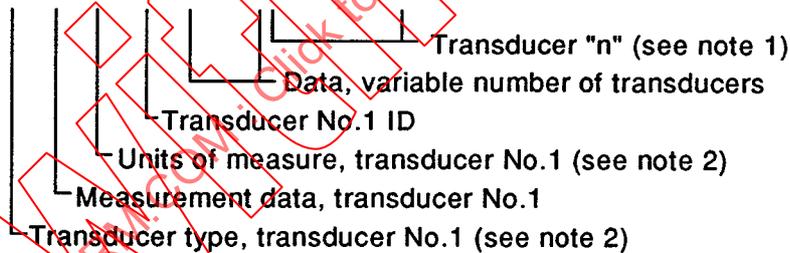
\$--WPL, 1111.11, a, yyyy.yy, a, c--c*hh<CR><LF>



XDR – Transducer measurements

Measurement data from transducers that measure physical quantities such as temperature, force, pressure, frequency, angular or linear displacement, etc. Data from a variable number of transducers measuring the same or different quantities can be mixed in the same sentence. This sentence is designed for use by integrated systems as well as transducers that may be connected in a "chain" where each transducer receives the sentence as an input and adds its own data fields on before retransmitting the sentence.

\$--XDR, a, x.x, a, c--c, a, x.x, a, c--c*hh<CR><LF>



NOTES

1 Sets of the four fields "type-data-units-ID" are allowed for an undefined number of transducers. Up to "n" transducers may be included within the limits of allowed sentence length, null fields are not required except where portions of the "type-data-units-ID" combination are not available.

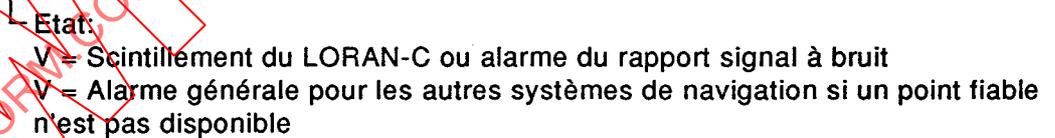
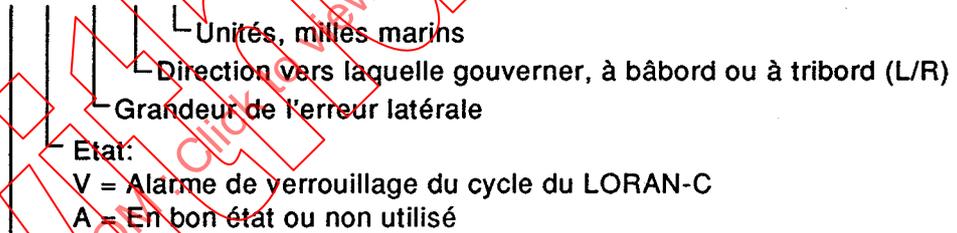
2 Les types de transducteurs autorisés et leurs unités de mesure sont les suivants:

Transducteur	Type du champ	Unités du champ	Commentaires
Température	C	C = degrés Celsius	
Déplacement angulaire	A	D = degrés	«-» = dans le sens inverse des aiguilles d'une montre
Déplacement linéaire	D	M = mètres	«-» = compression
Fréquence	F	H = hertz	
Force	N	N = newtons	«-» = compression
Pression	P	P = pascal	«-» = vide
Écoulement	R	l = litres par seconde	
Vitesse de rotation	T	R = tours par minute	
Humidité	H	P = pour cent	
Volume	V	M = mètres cubes	
Tension	U	V = volts	
Courant	I	A = ampères	
Interrupteur ou vanne	S	Aucune (champ nul)	1 = FERMÉ, 0 = OUVERT
Générique	G	Aucune (champ nul)	x.x = information variable

XTE – Erreur latérale de route, mesurée

Grandeur de l'erreur de position perpendiculairement à la route prévue et direction dans laquelle gouverner pour reprendre la route.

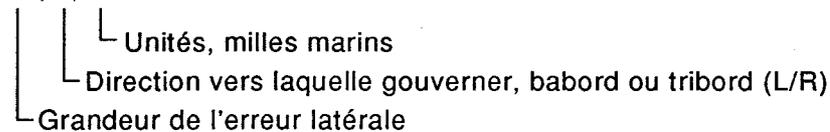
\$--XTE, A, A, x.x, a, N*hh<CR><LF>



XTR – Erreur latérale de route – Estime

Grandeur de l'erreur de position estimée perpendiculairement à la route prévue et direction dans laquelle gouverner pour reprendre la route.

\$--XTR, x.x, a, N*hh<CR><LF>



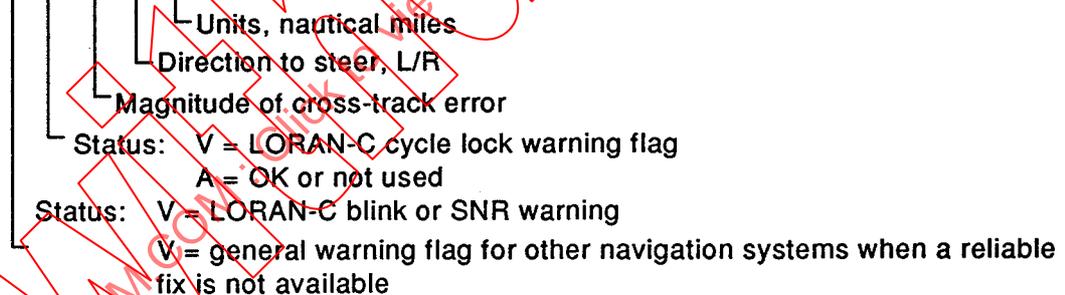
2 Allowed transducer types and their units of measure are:

Transducer	Type field	Units field	Comments
Temperature	C	C = degrees Celsius	
Angular displacement	A	D = degrees	"-" = anticlockwise
Linear displacement	D	M = metres	"-" = compression
Frequency	F	H = hertz	
Force	N	N = newtons	"-" = compression
Pressure	P	P = pascals	"-" = vacuum
Flow rate	R	l = litres/s	
Tachometer	T	R = revolutions/min	
Humidity	H	P = per cent	
Volume	V	M = cubic metres	
Voltage	U	V = volts	
Current	I	A = amperes	
Switch or valve	S	none (null)	1 = ON, CLOSED; 0 = OFF, OPEN
Generic	G	none (null)	x.x = variable data

XTE - Cross-track error, measured

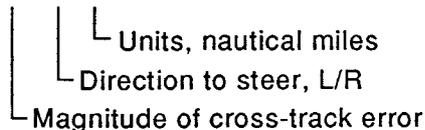
Magnitude of the position error perpendicular to the intended track line and the direction to steer to return to track.

\$--XTE, A, A, x.x, a, N*hh<CR><LF>

**XTR - Cross-track error - dead reckoning**

Magnitude of the dead reckoned position error perpendicular to the intended track line and the direction to steer to return to track.

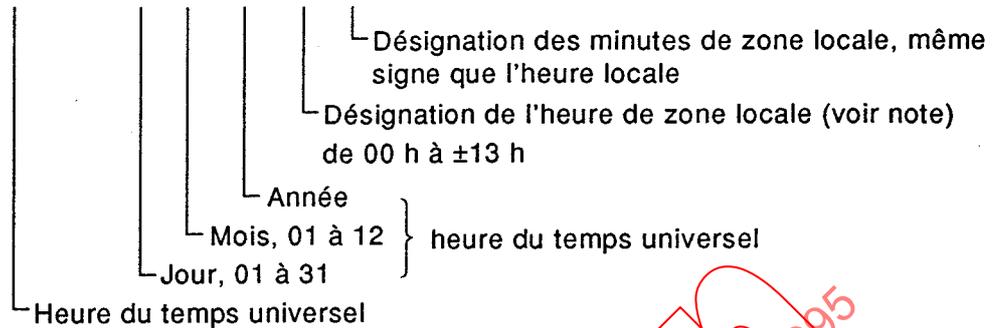
\$--XTR, x.x, a, N*hh<CR><LF>



ZDA – Heure et date

Temps universel, jour, mois, année et zone locale d'heure.

\$--ZDA, hhmmss.ss, xx, xx, xxxx, xx, xx*hh<CR><LF>

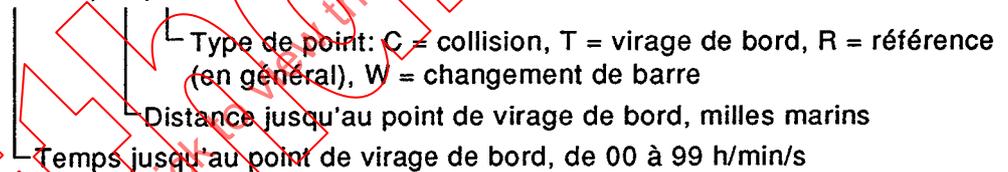


NOTE – La désignation de zone est le nombre entier d'heures ajouté au temps local pour obtenir l'heure GMT, la désignation de zone est négative pour les longitudes Est.

ZDL – Temps et distance jusqu'à un point variable

C'est le temps et la distance jusqu'à un point qui peut ne pas être déterminé. Ce point n'est généralement pas un point géographique spécifique mais peut varier continuellement et est le plus souvent déterminé par calcul (point recommandé pour tourner ou point de virage de bord pour les navires à voiles qui ont à naviguer de façon optimale jusqu'à un point de destination, point de changement de barre pour les navires qui ont à tourner, point prévu de collision, etc.).

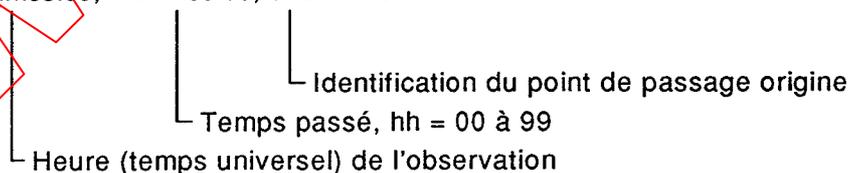
\$--ZDL, hhmmss.ss, x.x, a*hh<CR><LF>



ZFO – Heure du temps universel et durée depuis le point de passage origine

Temps universel et temps passé depuis le point de passage origine.

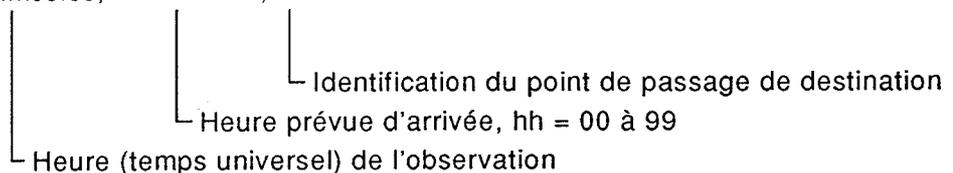
\$--ZFO, hhmmss.ss, hhmmss.ss, c--c*hh<CR><LF>



ZTG – Heure du temps universel et heure prévue d'arrivée au point de passage de destination

Heure du temps universel et temps prévu pour arriver au point de passage de destination.

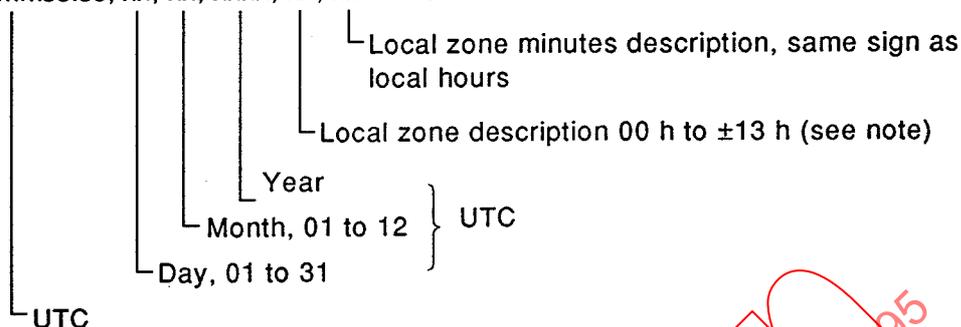
\$--ZTG, hhmmss.ss, hhmmss.ss, c--c*hh<CR><LF>



ZDA – Time and date

UTC, day, month, year and local time zone.

\$--ZDA, hhmmss.ss, xx, xx, xxxx, xx, xx*hh<CR><LF>

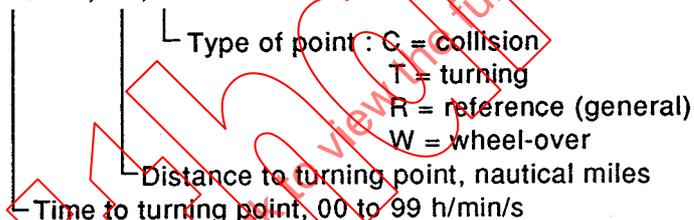


NOTE – Zone description is the number of whole hours added to local time to obtain GMT. Zone description is negative for east longitudes.

ZDL – Time and distance to variable point

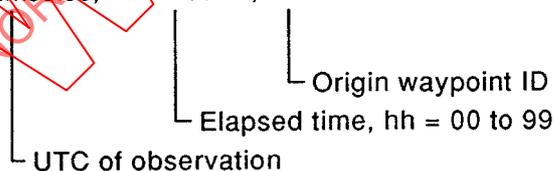
Time and distance to a point that may not be fixed. The point is generally not a specific geographic point but may vary continuously, and is most often determined by calculation (the recommended turning point for sailboats for optimum sailing to a destination, the wheel-over point for vessels making turns, a predicted collision point, etc.).

\$--ZDL, hhmmss.ss, x.x, a*hh<CR><LF>

**ZFO – UTC and time from origin waypoint**

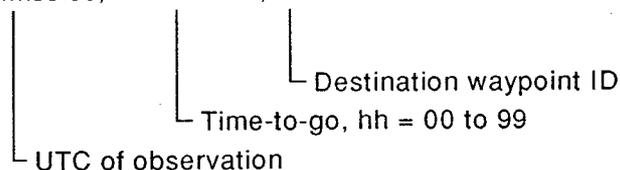
UTC and elapsed time from origin waypoint.

\$--ZFO, hhmmss.ss, hhmmss.ss, c--c*hh<CR><LF>

**ZTG – UTC and time to destination waypoint**

UTC and predicted time-to-go to destination waypoint.

\$--ZTG, hhmmss.ss, hhmmss.ss, c--c*hh<CR><LF>



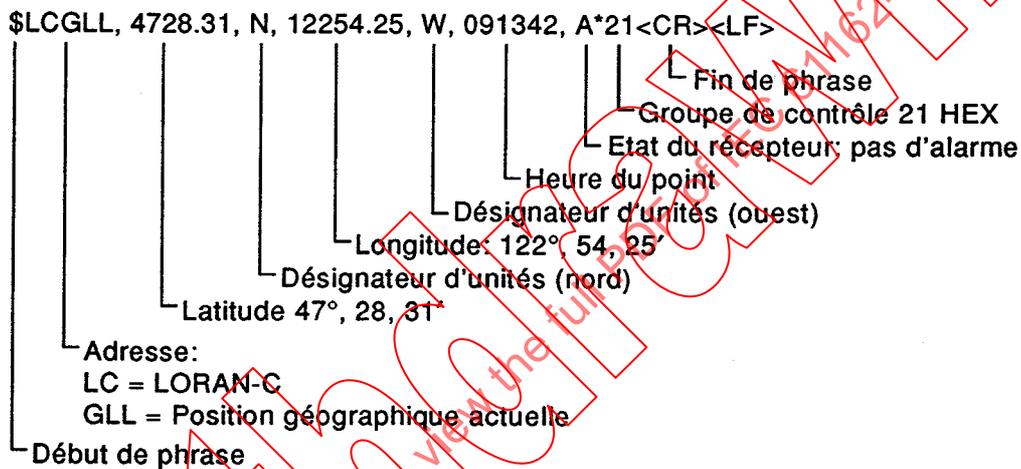
7 Applications

7.1 Exemples de phrases

Les exemples suivants ont pour objet de présenter des phrases correctement construites. Ils ne sont que des exemples représentatifs et montrent une partie du large éventail des variantes acceptables possibles des diverses phrases. Elles ne doivent pas être nécessairement utilisées comme modèles.

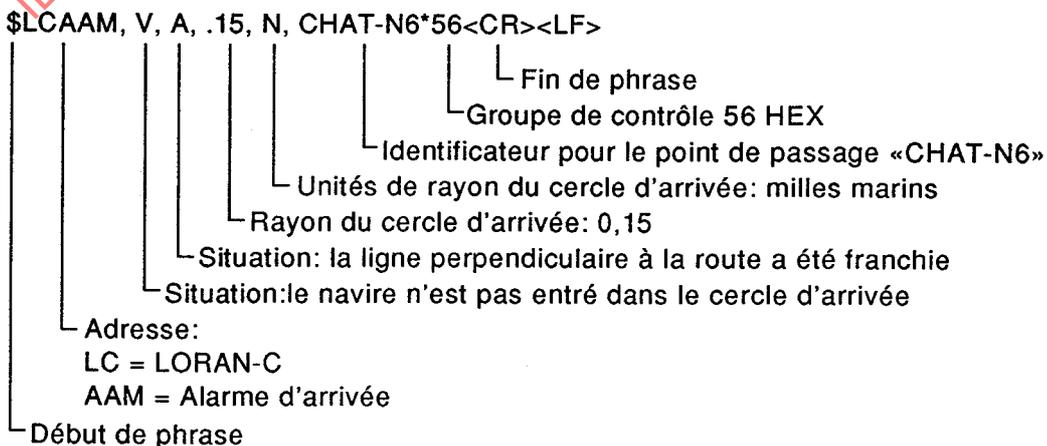
7.1.1 Exemple 1 – Latitude et longitude, LORAN-C

Le présent exemple donne la position en latitude et longitude, donnée par le LORAN-C. Les trois caractères mnémoniques de l'adresse, GLL, indiquent que les données sont celles de la position actuelle en latitude et en longitude. L'heure (temps universel) du point est 09 h, 13 min et 42 s. Les fractions de secondes ne sont pas disponibles et le point décimal peut être omis facultativement. Il n'y a pas d'indication d'alarme dans le récepteur de radionavigation comme indiqué par l'état A.



7.1.2 Exemple 2 – Alarme d'arrivée LORAN-C

Le présent exemple illustre les données d'alarme d'arrivée. Le code mnémonique pour l'alarme d'arrivée est AAM. Dans ce cas le champ d'adresse est LCAAM pour l'alarme d'arrivée LORAN-C. Le premier champ de données indique «V» signifiant que le navire n'est pas entré dans le cercle d'arrivée, le second champ de données indique A signifiant que la ligne perpendiculaire à la route, au point de destination, a été franchie. Les troisième et quatrième champs indiquent le rayon et les unités de dimension du cercle d'arrivée du point de passage de destination «.15, N» pour 0,15 milles marins. Le cinquième champ de données est l'identificateur du point de passage de destination, en caractères utilisables.



7 Applications

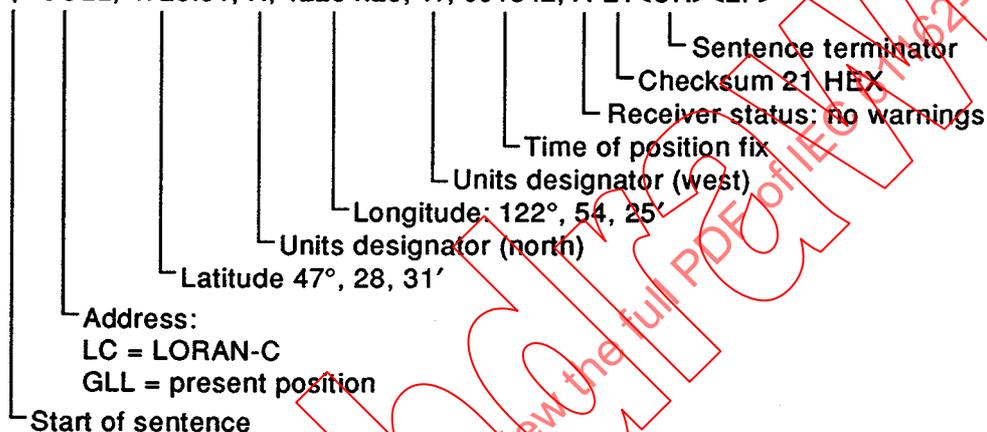
7.1 Example sentences

These examples are intended as samples of correctly constructed sentences. They are representative samples only and show part of the wide range of acceptable variations possible with sentences. They shall not necessarily be used as templates for sentences.

7.1.1 Example 1 – LORAN-C latitude/longitude

This example gives present position in latitude/longitude, as determined by LORAN-C. The three character mnemonic in the address, GLL, indicates that the data is present position in latitude/longitude. The time (UTC) of the position fix is 09 h, 13 min and 42 s. Decimal seconds are not available and the decimal point is optionally omitted. There are no warning flags set in the navigation receiver as indicated by status A.

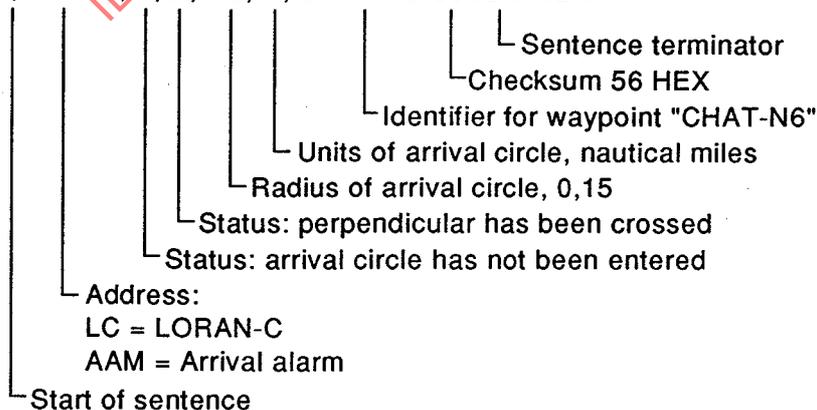
\$LCGLL, 4728.31, N, 12254.25, W, 091342, A*21<CR><LF>



7.1.2 Example 2 – LORAN-C arrival alarm

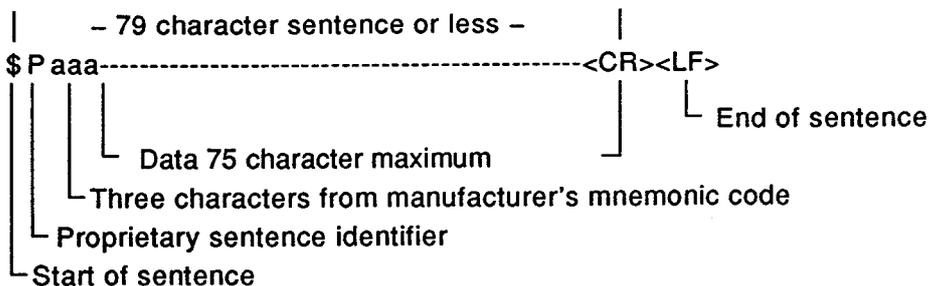
This example illustrates arrival alarm data. The mnemonic code for arrival alarm is AAM. In this case the address field is "LCAAM" for LORAN-C arrival alarm. The first data field shows "V" indicating the radius of the arrival circle HAS NOT been entered, the second data field is "A" showing that the perpendicular to the course line, at the destination, HAS been crossed. The third and fourth fields show the radius and units of the destination waypoint arrival circle ".15, N" for 0,15 nautical miles. Data field 5 is the waypoint identifier field of valid characters.

\$LCAAM, V, A, .15, N, CHAT-N6*56<CR><LF>

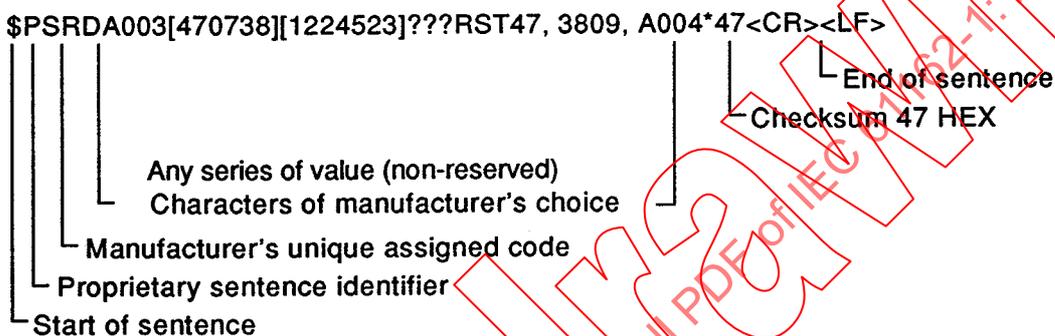


7.1.3 Example 3 – Proprietary sentence

A proprietary sentence has the following general format:



A specific example will have little meaning to someone other than the particular manufacturer that designed the sentence:



7.1.4 Example 4 – RMA examples

The following group of sentences show a typical progression of output data as a LORAN-C receiver acquires stations:

- a) \$LCRMA, V, . . . , 14162.8, . . . , *0D<CR><LF>
Data invalid, only one TD acquired. Fields where data is not yet available are null fields.
- b) \$LCRMA, V, . . . , 14172.3, 26026.7, . . . , *2E<CR><LF>
Two TDs acquired but not settled, data invalid.
- c) \$LCRMA, A, . . . , 14182.3, 26026.7, . . . , *36<CR><LF>
Data valid, two TDs cycled but latitude/longitude not yet calculated.
- d) \$LCRMA, A, 4226.26, N, 07125.89, W, 14182.3, 26026.7, 8.5, 275., 14.0, W*68<CR><LF>
Normal operation.
- e) \$LCRMA, V, 4226.26, N, 07125.89, W, 14182.3, 26026.7, 8.5, 275., 14.0, W*7F<CR><LF>
Data invalid, potential LORAN-C problem.
- f) \$LCRMA, A, 4226.265, N, 07125.890, W, 14172.33, 26026.71, 8.53, 275., 14.0, W*53<CR><LF>
LORAN-C operating in high resolution mode.

7.1.5 Exemple 5 – Exemples d'information de fréquences (FSI)

Les phrases suivantes montrent des exemples typiques pour la commande à distance des appareils radiotéléphoniques:

- a) \$CTFSI, 020230, 026140, m, 0*14<CR><LF>
Accorder l'émetteur de l'appareil sur 2 023 kHz, le récepteur sur 2 614 kHz, mode J3E, téléphonie, attente.
- b) \$CTFSI, 020230, 026140, m, 5*11<CR><LF>
Radiotéléphone en ondes hectométriques et décamétriques, émission 2 023 kHz, réception 2 614 kHz, en mode J3E, téléphonie, puissance moyenne.
- c) \$CTFSI,, 021820, o, *2D<CR><LF>
Accorder le récepteur sur 2 182 kHz, mode H3E, téléphonie.
- d) \$CDFSI, 900016, , d, 9*08<CR><LF>
Accorder l'appareil en ondes métriques, émission et réception sur la voie 16, en mode F3E/G3E, alternat, téléphonie, grande puissance.
- e) \$CTFSI, 300821, , m, 9*17<CR><LF>
Accorder l'appareil radiotéléphonique en ondes hectométriques et décamétriques sur la voie 821, c'est-à-dire sur 8 255 kHz à l'émission, 8 779 kHz à la réception, en mode J3E, téléphonie, grande puissance.
- f) \$CTFSI, 404001, , w, 5*08<CR><LF>
Accorder l'appareil radiotéléphonique en ondes hectométriques et décamétriques sur la voie télégraphique 1 de la bande des 4 MHz, c'est-à-dire 4 172,5 kHz à l'émission, 4 210,5 kHz à la réception, en mode F1B/J2B, téléimprimeur, puissance moyenne.
- g) \$CTFSI, 416193, , s, 0*00<CR><LF>
Accorder l'appareil radiotéléphonique en ondes hectométriques et décamétriques est sur la voie radiotélégraphique 193 dans la bande des 16 MHz, c'est-à-dire l'émission sur 16 784,5 kHz, la réception sur 16 902,5 kHz, en mode F1B/J2E ARQ, pour télex ou téléimprimeur, en position d'attente.
- h) \$CTFSI, 041620, 043020, |, 9*0A<CR><LF>
Accorder l'appareil radiotéléphonique en ondes hectométriques ou décamétriques sur 4 162 kHz à l'émission, 4 302 kHz à la réception, mode F1C/F2C/F3C, pour télécopie, grande puissance.
- i) \$CXFSI, , 021875, t, *3A<CR><LF>
Accorder le récepteur à balayage sur 2 187,5 kHz, en mode F1B/J2B, réception seulement, pour téléimprimeur avec appel sélectif numérique.

7.1.5 Example 5 – FSI examples

The following sentences show typical applications for remote control of radiotelephones:

- a) \$CTFSI, 020230, 026140, m, 0*14<CR><LF>

Set transmitter 2 023 kHz, receiver 2 614 kHz, mode J3E, telephone, standby.

- b) \$CTFSI, 020230, 026140, m, 5*11<CR><LF>

MF/HF radiotelephone set transmit 2 023 kHz, receive 2 614 kHz, mode J3E, telephone, medium power.

- c) \$CTFSI,, 021820, o, *2D<CR><LF>

Set receiver 2 182 kHz, mode H3E, telephone.

- d) \$CDFSI, 900016, , d, 9*08<CR><LF>

Set VHF transmit and receive channel 16, F3E/G3E, simplex, telephone, high power.

- e) \$CTFSI, 300821, , m, 9*17<CR><LF>

Set MF/HF radiotelephone to telephone channel 821, e.g. transmit 8 255 kHz, receive 8 779 kHz, mode J3E, telephone, high power.

- f) \$CTFSI, 404001, , w, 5*08<CR><LF>

Set MF/HF radiotelephone to teletype channel 1 in 4 MHz band e.g. transmit 4 172,5 kHz, receive 4 210,5 kHz, mode F1B/J2B, teleprinter, medium power.

- g) \$CTFSI, 416193, , s, 0*00<CR><LF>

MF/HF radiotelephone set to teletype channel 193 in 16 MHz band e.g. transmitter 16 784,5 kHz, receiver 16 902,5 kHz, mode F1B/J2E ARQ, telex/teleprinter, standby.

- h) \$CTFSI, 041620, 043020, |, 9*0A<CR><LF>

Set MF/HF radiotelephone transmit 4 162 kHz, receive 4 302 kHz, mode F1C/F2C/F3C, facsimile machine, high power.

- i) \$CXFSI, , 021875, t, *3A<CR><LF>

Scanning receiver set to 2 187,5 kHz, mode F1B/J2B, receive only, teleprinter/DSC.

7.2 Exemples de schémas de réception

Les schémas de démonstration des figures 3 et 4 montrent un exemple de structure de circuits de réception basés sur deux isolateurs opto-électroniques qui offrent une protection contre les surtensions, les tensions inversées et la dissipation de puissance par l'isolateur opto-électronique et servent à limiter le courant absorbé sur la ligne.

J - FET

canal N

isolateur opto-électronique

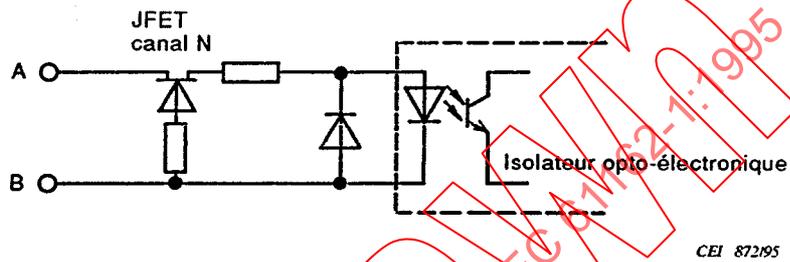


Figure 3 - Exemple 1, circuit de réception à Isolateur opto-électronique

NPN

isolateur opto-électronique

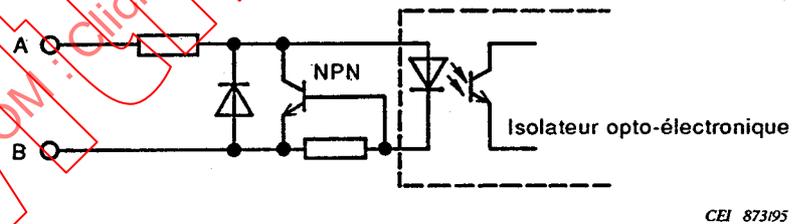


Figure 4 - Exemple 2, circuit de réception à Isolateur opto-électronique

7.2 Examples of receiver diagrams

The illustrative diagrams in figures 3 and 4 show the example structure of two opto-isolator based listener circuits that offer overvoltage, reverse voltage and power dissipation protection for the opto-isolator and serve to limit the current drawn from the line.

J – FET

N-channel
electronic opto-isolator

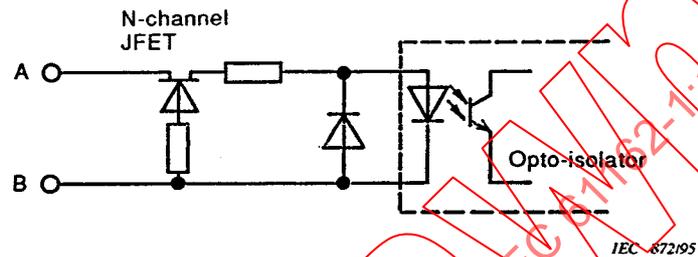


Figure 3 – Example 1, opto-isolator based listener circuit

NPN

electronic opto-isolator

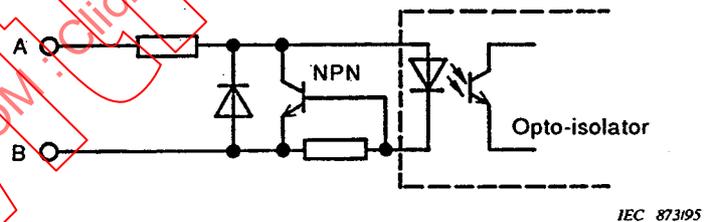


Figure 4 – Example 2, opto-isolator based listener circuit

Annexe A
(informative)

Résolutions de l'OMI, recommandations de l'UIT et normes correspondantes de la CEI ou de l'ISO auxquelles s'applique la présente norme pour les matériels de navigation et de radiocommunication

Tableau A.1 – Instruments de navigation

Instruments de navigation	Emetteur	Récepteur	Recommandation OMI	Normes CEI ou ISO
Exigés par l'OMI				
Compas magnétique	OUI	NON	A.382 (X)	ISO 449 ISO 2269
Compas gyroscopique	OUI	OUI	A.424 (XI)	ISO 8728
Radar	OUI	OUI	A.422 (XI)	CEI 936
Aide radar au pointage automatique	OUI	OUI	A.477 (XII)	CEI 872
Sondeur à échos	OUI	OUI	A.224 (VII)	ISO 9875
Loch	OUI	NON	A.478 (XII)	CEI 1023
Indicateur de vitesse de giration	OUI	NON	A.526 (13)	
Radiogoniomètre	OUI	OUI	A.665 (16)	
Facultatifs pour l'OMI				
Récepteur OMEGA simple ou différentiel	OUI	OUI	A.479 (XII)	CEI 1110
Récepteur LORAN-C	OUI	OUI	*	CEI 1075
Récepteur DECCA	OUI	OUI	*	CEI 1135
Récepteur GPS/NAVSTAR	OUI	OUI	**	CEI 1108*
Récepteur GLONASS	OUI	OUI	**	CEI 1108*
Pilotes automatiques	OUI	OUI	A.342 (IX)	CEI/ISO 11674*
Carte électronique	OUI	OUI	*	CEI 1174*
* A l'étude. ** A étudier.				

Annex A
(informative)

**IMO resolutions and ITU recommendations and
relevant IEC/ISO standards to which this standard applies
for maritime navigation and radiocommunication
equipment and systems**

Table A.1 – Navigation

Navigation instrument	Talker	Listener	IMO resolution	IEC/ISO standards
IMO mandatory				
Magnetic compass	YES	NO	A.382 (X)	ISO 449 ISO 2269
Gyro compass	YES	YES	A.424 (XI)	ISO 8728
Radar	YES	YES	A.422 (XI)	IEC 936
ARPA	YES	YES	A.477 (XII)	IEC 872
Echo sounder	YES	YES	A.224 (VII)	ISO 9875
SDME (LOG)	YES	NO	A.478 (XII)	IEC 1023
R.O.T.I.	YES	NO	A.526 (13)	
RDF	YES	YES	A.665 (16)	
IMO OPTIONAL				
OMEGA + Differential	YES	YES	A.479 (XII)	IEC 1110
LORAN-C receiver	YES	YES	*	IEC 1075
DECCA receiver	YES	YES	*	IEC 1135
GPS receiver	YES	YES	**	IEC 1108*
GLONASS receiver	YES	YES	**	IEC 1108*
Autopilot	YES	YES	A.342 (IX)	IEC/ISO 11674*
ECDIS	YES	YES	*	IEC 1174*
* Under consideration.				
** To be developed.				

Tableau A.2 – Radiocommunications – Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM)

SOLAS 1988	Résolution OMI	Recommandation UIT-R	INMARSAT COSPAS-SARSAT	Norme CEI*
1 Systèmes principaux				
1.1 Installation radio en ondes métriques Appel sélectif numérique Radiotéléphone	A.609(15) A.385(X) A.524(13)	493, 541, 689 RR appendice 19		1097-8 1097-3 1097-7
1.2 Installations radio en ondes hectométriques Appel sélectif numérique Radiotéléphone	A.610(15) A.334(IX) A.613(15)	493, 541		1097-10 1097-3 1097-9
1.3 Installations radio en ondes hectométriques et décamétriques Appel sélectif numérique Radiotéléphone Impression directe à bande étroite	A.613(15) A.610(15) A.334(IX) A.613(15)	493, 541 491, 492, 625		1097-10 1097-3 1097-9 1097-11
1.4 Station INMARSAT terrestre sur navire	A.570(14) A.663(16) A.698(17)		SDM	1097-4
2 Moyens d'alerte secondaires				
3 Moyens de réception des informations sur la sécurité maritime				
3.1 Récepteur NAVTEX (518 kHz)	A.525(13)	540, 625		1097-6
3.2 Récepteur INMARSAT avec appel de groupe amélioré (AGA)	A.664(16)		SDM	1097-4
3.3 Récepteur en ondes décamétrique pour impression directe en bande étroite	A.700(17)	491, 492, 625, 688		1097-11
4 Balise radio indiquant une position d'urgence (satellite) (EPIRB)				
4.1 COSPAS-SARSAT (406 MHz)	A.662(16) A.763(18)	633	C/S T001	1097-2
4.2 INMARSAT	A.661(16)	632	SDM	1097-5
5 Balises radio indiquant une position d'urgence (EPIRB) à ondes métriques	A.612(15)	693		1097-13
6 Répondeurs radar de recherche et sauvetage (SART)	A.530(13) A.697(17)	628		1097-1
7 Récepteur radiotéléphonique de veille (2 182 kHz)	A.383(X)			1097-15
8 Signal radiotéléphonique d'alerte (2 182 kHz)	A.421(XI)	219		1097-16
9 Poste radio à ondes métriques portable (radeau de survie)	A.605(15)			1097-12
10 Prescriptions générales	A.694(17)			945
11 Source d'énergie de réserve	SOLAS IV-13			1097-14

* La série CEI 1097 est en cours de développement. Toutes les parties sont à l'étude. L'article A.1 comportera toutes les parties publiées au moment de la parution de la présente norme.

Table A.2 – Radiocommunications for the global maritime distress and safety system (GMDSS)

1988 SOLAS	IMO resolution	ITU-R recommendation	INMARSAT COSPAS-SARSAT	IEC standard*
1 Primary systems				
1.1 VHF radio installation	A.609(15)			1097-8
DSC RT	A.385(X) A.524(13)	493, 541, 689 RR appendix 19		1097-3 1097-7
1.2 MF radio installation	A.610(15)			1097-10
DSC RT	A.334(IX) A.613(15)	493, 541		1097-3 1097-9
1.3 MF/HF radio installation	A.613(15)			1097-10
DSC RT NBDP	A.610(15) A.334(IX) A.613(15)	493, 541 491, 492, 625		1097-3 1097-9 1097-11
1.4 IMMARSAT ship earth station	A.570(14) A.663(16) A.698(17)		SDM	1097-4
2 Secondary means of alerting				
3 Facilities for reception of maritime safety information				
3.1 NAVTEX receiver (518 kHz)	A.525(13)	540, 625		1097-6
3.2 EGC receiver	A.664(16)		SDM	1097-4
3.3 HF NBDP receiver	A.700(17)	491, 492, 625, 688		1097-11
4 Satellite E.P.I.R.B.				
4.1 COSPAS-SARSAT (406 MHz)	A.662(16) A.763(18)	633	C/S T001	1097-2
4.2 INMARSAT	A.661(16)	632	SDM	1097-5
5 VHF E.P.I.R.B.	A.612(15)	693		1097-13
6 Ships radar transponder (SART)	A.530(13) A.697(17)	628		1097-1
7 RT watch receiver (2 182 kHz)	A.383(X)			1097-15
8 RT alarm signal (2 182 kHz)	A.421(XI)	219		1097-16
9 VHF portable (survival craft)	A.605(15)			1097-12
10 General requirements	A.694(17)			945
11 Reserve source of energy	SOLAS IV-13			1097-14

* The IEC 1097 series is currently being developed. All parts are under consideration. Clause A.1 will include all those parts published when this standard is published.

A.1 Documents de référence

CEI 872: 1987, *Aides de pointage radar automatiques pour navires (APRA) – Spécifications opérationnelles. Méthodes et résultats d'essai*
Amendement 1 (1991).

CEI 936: 1988, *Radars de navire. Prescriptions techniques et opérationnelles. Méthodes d'essai et résultats exigibles*

CEI 945: 1994, *Appareils de navigation maritime – Spécifications générales. Méthodes d'essai et résultats exigibles*

CEI 1023: 1990, *Instruments de mesure de la vitesse et de la distance pour navires (lochs). Prescriptions techniques et opérationnelles. Méthodes d'essai et résultats exigibles*

CEI 1075: 1991, *Récepteurs LORAN-C pour navires. Exigences minimales de fonctionnement – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

CEI 1097-1: 1992, *Système mondial de détresse et de sécurité en mer (GMDSS) – Partie 1: Répondeur radar. Recherche et sauvetage maritime (SART) – Exigences opérationnelles et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles*

CEI 1097-3: 1994, *Système mondial de détresse et de sécurité en mer (GMDSS) – Partie 3: Matériels d'appel sélectif numérique (ASN) – Exigences d'exploitation et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles*

80/100/CDV: *Système mondial de navigation par satellite (GNSS) – Partie 1: Système mondial de positionnement (GPS). Récepteurs pour navires. Exigences opérationnelles et de fonctionnement – Méthodes d'essai et résultats exigibles (future CEI 1108-1)*

CEI 1110: 1992, *Récepteurs des systèmes OMEGA et OMEGA différentiel pour navires. Exigences opérationnelles et de fonctionnement – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

CEI 1135: 1992, *Système DECCA Navigator: Récepteurs pour navires – Spécifications minimales de fonctionnement – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

CEI/ISO 11674: 199X, *Navires et technologie marine – Pilotes automatiques (A l'étude)*

ISO 449: 1979, *Construction navale – Compas magnétiques et habitacles, classe A*

ISO 2269: 1992, *Construction navale – Compas magnétiques, alidades et habitacles de classe A – Essais et certification*

ISO 8728: 1987, *Construction navale. Compas gyroscopiques à usage marin*

ISO 9875: 1991, *Construction navale. Appareils de sondage par écho*

OMI A.224: 1971, *Normes de fonctionnement des sondeurs à écho*

OMI A.334: 1975, *Recommandation pour les normes de fonctionnement des émetteurs et récepteurs de radiotéléphonie*

OMI A.342: 1975, *Normes de fonctionnement des pilotes automatiques*

A.1 Reference documents

IEC 872: 1987, *Marine automatic plotting aids (ARPA) – Operational requirements. Methods of testing and test results*
Amendment 1(1991)

IEC 936: 1988, *Shipborne radar – Operational and performance requirements – Methods of test and required test results*

IEC 945: 1994, *Marine navigational equipment – General requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 1023: 1990, *Marine speed and distance measuring equipment (SDME) – Operational and performance requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 1075: 1991, *Loran-C receivers for ships. Minimum performance standards – Methods of testing and required test results*

IEC 1097-1: 1992, *Global maritime distress and safety system(GMDSS) – Part 1: Radar transponder – Marine search and rescue (SART) – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results (includes list of possible 16 parts in informative annex)*

IEC 1097-3: 1994, *Global maritime distress and safety system(GMDSS) – Part 3: Digital selective calling (DSC) equipment – Operational and performance requirements, methods of testing and required testing results*

80/100/CDV: *Global navigation satellite systems (GNSS) – Part 1: Global positioning system(GPS) – Performance standards, methods of testing and required test results (future IEC 1108-1)*

IEC 1110: 1992, *System Omega and differential Omega receivers for ships – Operational and performance requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 1135: 1992, *Decca Navigator system: receivers for ships – Minimum performance standards – Methods of testing and required test results*

IEC/ISO 11674: 199X: *Ships and marine technology – Automatic pilots (under consideration)*

ISO 449: 1979, *Shipbuilding – Magnetic compasses and binnacles, class A*

ISO 2269: 1992, *Shipbuilding – Class A magnetic compasses, azimuth reading devices and binnacles – Tests and certification*

ISO 8728: 1987, *Shipbuilding – Marine gyro-compasses*

ISO 9875: 1991, *Shipbuilding – Marine echo-sounding equipment*

IMO A.224: 1971, *Performance standards for echo-sounding equipment*

IMO A.334: 1975, *Recommendation on operational standards for radiotelephone transmitters and receivers*

IMO A.342: 1975, *Recommendation on performance standards for automatic pilots*