

**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:
Émetteur 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 International* (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:
Émetteur 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 pro-
cédé, 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 mnémonique. 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.

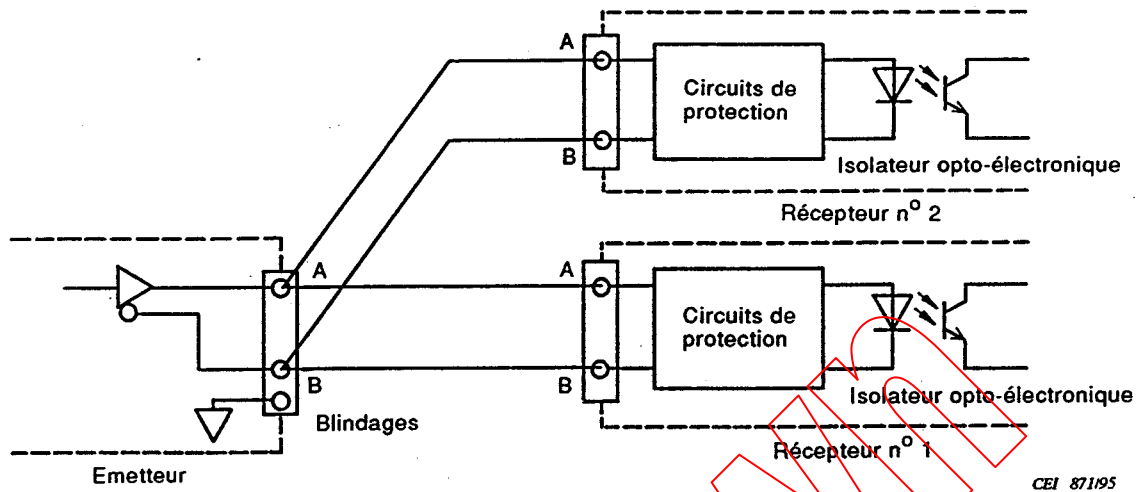


Figure 1 – Circuits de réception des récepteurs

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.

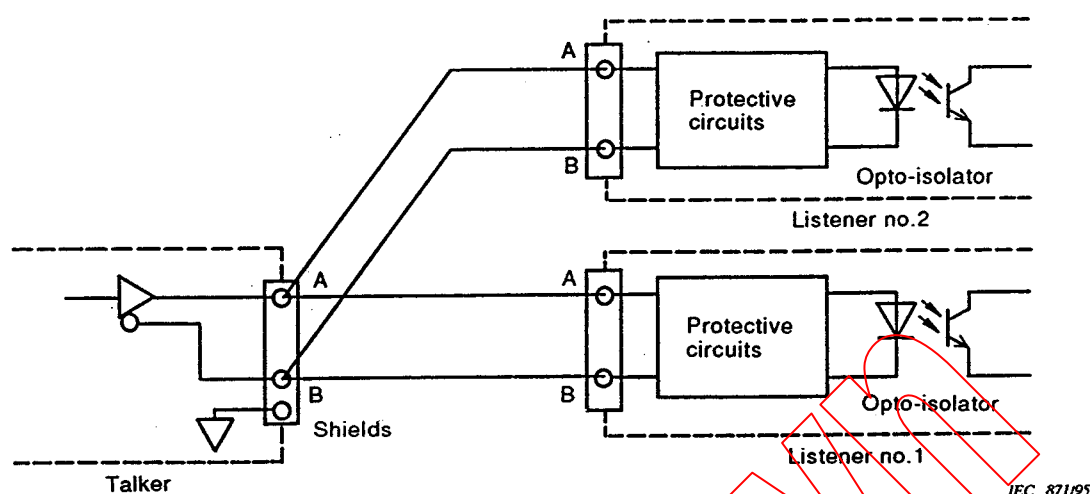


Figure 1 – Listener receive circuit

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.

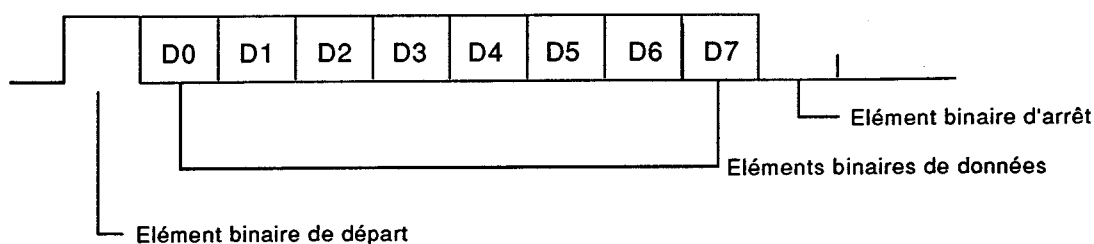


Figure 2 – Format de transmission des données

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.

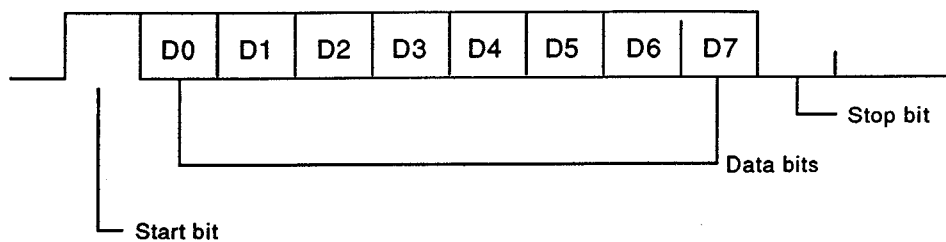


Figure 2 – Data transmission format

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,,*7F.

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>]		
["*" <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>		- code mnémonique du constructeur
[<caractères valides, données 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> [<valid characters, manufacturer's data>]		- manufacturer's mnemonic code
[""<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 brasses 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

<i>Formateur</i>	<i>Objet de la phrase</i>
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

Type de champ	Symbole	Définition
Champs de format spécial		
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	nhmmss.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», «nhmmss.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.