



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –
Data interfaces –
Part 1: S-421 route plan based on S-100**

**Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes –
Interface de données –
Partie 1: Plan de route S-421 basé sur la S-100**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-5237-6

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	10
INTRODUCTION.....	12
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	13
4 Abbreviated terms	14
5 General description	15
5.1 General data product description	15
5.2 Data product specification metadata	15
5.3 Product specification maintenance	16
5.4 Specification scopes	16
5.5 Dataset identification	16
6 Data content and structure	16
6.1 General.....	16
6.2 Application schema.....	17
6.4 Geometry.....	19
6.5 Coordinate reference systems.....	19
7 Feature catalogue.....	19
7.1 General.....	19
7.2 Feature types.....	20
7.2.1 Geographic.....	20
7.2.2 Meta	20
7.2.3 Route	20
7.2.4 RouteActionPoints	20
7.2.5 RouteActionPoint.....	21
7.2.6 RouteWaypoints	25
7.2.7 RouteWaypoint	25
7.2.8 RouteWaypointLeg	28
7.3 Information types	33
7.3.1 General	33
7.3.2 RouteSchedules	33
7.3.3 RouteSchedule	33
7.3.4 RouteScheduleManual/RouteScheduleCalculated/ RouteScheduleRecommended	36
7.3.5 RouteScheduleElement	36
7.3.6 RouteInfo.....	36
7.4 Association roles of feature catalogue.....	45
7.5 Associations of feature catalogue	46
7.5.1 General	46
7.5.2 Feature association	46
7.5.3 Information association.....	46
7.6 Attributes	47
7.6.1 General	47
7.6.2 Simple attribute types	47
7.6.3 Complex attributes	48
7.6.4 Spatial attribute types	49

7.7	Binding	49
7.7.1	General	49
7.7.2	Feature binding	49
7.7.3	Information binding	50
8	Data type and structure of transmission format	51
9	Maintenance.....	51
9.1	Feature and portrayal catalogue management	51
9.1.1	Feature catalogue management.....	51
9.1.2	Portrayal catalogue management.....	51
9.2	Data source	52
9.3	Production process	52
10	Portrayal.....	52
10.1	General.....	52
10.2	Portrayal catalogue.....	52
11	Data product delivery.....	53
11.1	General.....	53
11.2	Single XML file.....	53
11.3	Compressed data container	54
11.4	S-100-compliant exchange set.....	54
11.4.1	General	54
11.4.2	Exchange set.....	54
11.4.3	Dataset.....	55
11.4.4	Exchange catalogue.....	55
11.4.5	Digital signature	55
11.4.6	Encryption	55
11.4.7	Metadata	56
12	Test methods and expected results	59
12.1	General.....	59
12.2	Test data	60
12.2.1	Test material	60
12.2.2	Minimum generic test data.....	60
12.2.3	Basic generic test data	61
12.2.4	Full generic test data	62
12.3	Route plan test	63
12.3.1	General	63
12.3.2	Minimum generic route plan test.....	63
12.3.3	Basic generic route plan test	64
12.3.4	Full generic route plan test.....	68
Annex A (normative) Examples of use cases for route		75
A.1	General.....	75
A.2	Route cross check	75
A.2.1	Description	75
A.2.2	Information exchange diagram.....	76
A.2.3	State transition diagram.....	77
A.2.4	Required objects and attributes and their usage	78
A.2.5	Test methods and expected results	84
A.3	Flow management.....	86
A.3.1	Description	86

A.3.2	Information exchange diagram.....	87
A.3.3	State transition diagram.....	88
A.3.4	Required objects and attributes and their usage	90
A.3.5	Test methods and expected results	94
A.4	Enhanced monitoring	95
A.4.1	Description	95
A.4.2	Information exchange diagram.....	96
A.4.3	State transition diagram.....	97
A.4.4	Required objects and attributes and their usage	98
A.4.5	Test methods and expected results	102
A.5	Ice navigation	103
A.5.1	Description	103
A.5.2	Information exchange diagram.....	104
A.5.3	State transition diagram ship side.....	105
A.5.4	Shore side	106
A.5.5	Required objects and attributes and their usage	106
A.5.6	Test methods and expected results	109
A.6	Under keel clearance management	110
A.6.1	Description	110
A.6.2	Information exchange diagram.....	112
A.6.3	State transition diagram.....	113
A.6.4	Required objects and attributes and their usage	116
A.6.5	Test methods and expected results	120
A.7	Fleet route planning	123
A.7.1	Description	123
A.7.2	Information exchange diagram.....	123
A.7.3	State transition diagram.....	124
A.7.4	Required objects and attributes and their usage	126
A.7.5	Test methods and expected results	130
A.8	Chart management	131
A.8.1	Description	131
A.8.2	Information exchange diagram.....	132
A.8.3	State transition diagram.....	132
A.8.4	Functional requirement	133
A.8.5	Required objects and attributes and their usage	133
A.8.6	Test methods and expected results	135
A.9	Route optimization	136
A.9.1	Description	136
A.9.2	Information exchange diagram.....	137
A.9.3	State transition diagram.....	138
A.9.4	Required objects and attributes and their usage	139
A.9.5	Test methods and expected results	144
A.10	Port call synchronization	145
A.10.1	Description	145
A.10.2	Information exchange diagram.....	146
A.10.3	State transition diagram.....	148
A.10.4	Required objects and attributes and their usage	150
A.10.5	Test methods and expected results	153
A.11	Reference route	154

A.11.1	Description	154
A.11.2	Information exchange diagram.....	155
A.11.3	State transition diagram.....	156
A.11.4	Required objects and attributes and their usage	158
A.11.5	Test methods and expected results	163
A.12	Search and rescue.....	164
A.12.1	Description	164
A.12.2	Information exchange diagram.....	165
A.12.3	State transition diagram.....	166
A.12.4	Required objects and attributes and their usage	167
A.12.5	Test methods and expected results	169
A.13	Summary of objects and attributes used by service scenarios	170
Annex B (normative)	Data classification and encoding guide.....	178
B.1	General.....	178
B.1.1	Overview	178
B.1.2	Descriptive characteristics	178
B.1.3	Spatial characteristics	179
B.2	Attributes	179
B.2.1	General	179
B.2.2	Simple attribute types with acronym.....	180
B.2.3	Mandatory attributes by schema	181
B.2.4	Missing attribute values	182
B.2.5	Multiplicity	183
B.2.6	Spatial attribute types.....	183
B.2.7	Textual information	183
B.2.8	Attributes referencing external files.....	183
B.2.9	Dates.....	184
B.3	Associations	185
B.3.1	General	185
B.3.2	Association names.....	186
B.3.3	Association roles	186
B.3.4	Use of various associations	186
B.4	Datasets	186
B.5	Metadata	186
B.5.1	General	186
B.5.2	Dataset metadata	187
B.5.3	Support file metadata	189
B.5.4	Exchange set metadata	190
B.5.5	Catalogue file metadata.....	190
B.6	Description of table format for feature and information formats	191
B.7	Feature types.....	193
B.7.1	Feature type in general.....	193
B.7.2	Route	193
B.7.3	RouteActionPoints	195
B.7.4	RouteActionPoint.....	195
B.7.5	RouteWaypoints	197
B.7.6	RouteWaypoint.....	198
B.7.7	RouteWaypointLeg	198
B.8	Information types	200

B.8.1	InformationType in general	200
B.8.2	RouteInfo.....	201
B.8.3	RouteSchedules	202
B.8.4	RouteSchedule	203
B.8.5	RouteScheduleManual.....	204
B.8.6	RouteScheduleCalculated.....	205
B.8.7	RouteScheduleRecommend.....	205
B.8.8	RouteScheduleElement	206
Annex C (informative)	Examples of how to fulfil the requirements of IMO voyage planning.....	208
C.1	General.....	208
C.2	Reference points.....	208
C.3	Astronomical events.....	209
C.4	Under keel clearance	210
C.5	Overhead clearance.....	211
C.6	Regulated areas	213
Annex D (normative)	Route plan feature catalogue and example	216
D.1	Application schema.....	216
D.2	Example	240
Annex E (informative)	Guidelines for GML ID allocation	245
Bibliography	247
Figure 1	– Route plan application schema.....	18
Figure 2	– RouteWaypointID usage examples: Delete.....	26
Figure 3	– RouteWaypointID usage examples: Insert	26
Figure 4	– RouteWaypointLegDistance between WP2 and WP3	28
Figure 5	– RouteWaypointLeg parameters belonging to WP3	28
Figure 6	– Under-keel clearance example	29
Figure 7	– RouteWaypointLeg limits example.....	30
Figure 8	– State diagram for route status from ship perspective	38
Figure 9	– State diagram of route status from shore perspective.....	38
Figure 10	– S-100 exchange set structure.....	54
Figure 11	– Realization of the exchange set classes	56
Figure 12	– Route exchange set catalogue	57
Figure 13	– Route exchange set	57
Figure 14	– Route exchange set – Example of class details	58
Figure A.1	– Route cross check example	76
Figure A.2	– Interaction diagram.....	77
Figure A.3	– State transition diagram for the route plan onboard.....	78
Figure A.4	– State transition diagram for the route plan onshore.....	78
Figure A.5	– Flow management example	87
Figure A.6	– Data interaction diagram.....	88
Figure A.7	– State transition diagram for the route plan onboard.....	89
Figure A.8	– State transition diagram for the route plan onshore.....	89
Figure A.9	– Enhanced monitoring example	96

Figure A.10 – Information exchange diagram	97
Figure A.11 – State transition diagram for the route plan onboard	97
Figure A.12 – State transition diagram for the route plan onshore	98
Figure A.13 – Ice navigation example	104
Figure A.14 – Interaction diagram on request.....	105
Figure A.15 – State transition diagram for a ship	105
Figure A.16 – State transition diagram for a shore	106
Figure A.17 – Example of UKCM area.....	111
Figure A.18 – Example of portrayal of S-421 part of UKCM.....	111
Figure A.19 – Example of portrayal of S-129 overlay part of UKCM.....	112
Figure A.20 – Information exchange diagram	113
Figure A.21 – State transition diagram of UKCM for a ship.....	114
Figure A.22 – State transition diagram of UKCM for a shore	115
Figure A.23 – Information sequence diagram	124
Figure A.24 – State transition diagram for a ship	125
Figure A.25 – State transition diagram for a shore	125
Figure A.26 – Interaction diagram	132
Figure A.27 – Route optimization example	136
Figure A.28 – Interaction diagram on request.....	137
Figure A.29 – State transition diagram for a ship	138
Figure A.30 – State transition diagram for a shore	139
Figure A.31 – Interaction diagram	147
Figure A.32 – State transition diagram for a ship	149
Figure A.33 – State transition diagram for shore	150
Figure A.34 – Example of reference routes	155
Figure A.35 – Data interaction diagram	156
Figure A.36 – State transition diagram for a ship requesting a reference route.....	157
Figure A.37 – State transition diagram for a shore center providing a reference route.....	158
Figure A.38 – A search and rescue example	165
Figure A.39 – Interaction diagram	165
Figure A.40 – State transition diagram for a ship	166
Figure A.41 – State transition diagram for shore	167
Figure B.1 – Association routeInfoComposition	185
Figure B.2 – Metadata packages.....	187
Figure C.1 – Example of reference point	208
Figure C.2 – Example of presentation of added textual information	209
Figure C.3 – Example of astronomical event	210
Figure C.4 – Example of presentation of added textual information	211
Figure C.5 – Example of presentation of added textual information	214
Figure C.6 – Example of graphical presentation of regulated area	215
Table 1 – Informal description of the data product.....	15
Table 2 – Data product specification metadata.....	15

Table 3 – Route plan product specification scope	16
Table 4 – Dataset identification.....	16
Table 5 – Route plan coordinate reference systems.....	19
Table 6 – Route object attributes	22
Table 7 – RouteActionPoints object attributes.....	22
Table 8 – RouteActionPoint object attributes.....	23
Table 9 – Definition of RouteActionPointRequiredAction	24
Table 10 – RouteWaypoints object attributes	24
Table 11 – RouteWaypoint object attributes.....	27
Table 12 – RouteWaypointLeg object attributes	31
Table 13 – RouteSchedules object attributes	34
Table 14 – RouteScheduleManual object attributes.....	34
Table 15 – RouteScheduleCalculated object attributes.....	34
Table 16 – RouteScheduleRecommended object attributes.....	34
Table 17 – RouteSchedule object attributes	35
Table 18 – RouteScheduleElement object attributes	39
Table 19 – RouteInfo object attributes	40
Table 20 – Definition of RouteInfoStatus.....	42
Table 21 – Type of ship	43
Table 22 – Roles of the route plan	45
Table 23 – Feature association for route plan	46
Table 24 – Information association for route plan.....	47
Table 25 – Simple attribute types.....	48
Table 26 – RouteExtensions attributes.....	49
Table 27 – Spatial attributes	49
Table 28 – Feature binding for the route plan.....	50
Table 29 – Information binding for the route plan	51
Table 30 – Information binding for the route plan portrayal catalogue	52
Table 31 – Dataset metadata	59
Table A.1 – Objects and attributes used by route cross check.....	79
Table A.2 – Test procedures for route cross check	84
Table A.3 – Objects and attributes used by flow management.....	91
Table A.4 – Test procedures for flow management	94
Table A.5 – Objects and attributes used by enhanced monitoring	99
Table A.6 – Test procedures for enhanced monitoring	102
Table A.7 – Objects and attributes used by ice navigation	107
Table A.8 – Test procedures for ice navigation	109
Table A.9 – Objects and attributes used by UKCM.....	117
Table A.10 – Test procedures for UKCM.....	120
Table A.11 – Objects and attributes used by fleet route planning.....	127
Table A.12 – Test procedures for fleet route planning.....	130
Table A.13 – Objects and attributes used by chart management	134
Table A.14 – Test procedures for chart management	135

Table A.15 – Objects and attributes used by route optimization	140
Table A.16 – Test procedures for route optimization	144
Table A.17 – Objects and attributes used by port call synchronization	151
Table A.18 – Test procedures for port call synchronization	153
Table A.19 – Objects and attributes used by reference route	159
Table A.20 – Test procedures for reference route	163
Table A.21 – Objects and attributes used by Search and Rescue.....	168
Table A.22 – Test procedures for Search and Rescue	169
Table A.23 – Objects and attributes used by service scenarios as seen from the ship.....	170
Table B.1 – Feature types.....	179
Table B.2 – Simple attribute types	180
Table B.3 – Mandatory attribute types.....	182
Table B.4 – Multiplicity.....	183
Table B.5 – Predefined derived types	184
Table B.6 – File format	184
Table B.7 – Truncated dates	185
Table B.8 – Dataset types.....	186
Table B.9 – Metadata for route plan	188
Table B.10 – Support files for route plan	190
Table B.11 – File metadata for route plan	191
Table B.12 – Example of table format for feature	192
Table B.13 – General feature types.....	193
Table B.14 – Table format for Route	194
Table B.15 – Table format for RouteActionPoints	195
Table B.16 – Table format for RouteActionPoint.....	196
Table B.17 – Table format for RouteWayPoints.....	197
Table B.18 – Table format for RouteWaypoint.....	198
Table B.19 – Table format for RouteWaypointLeg	199
Table B.20 – General information types	200
Table B.21 – Table format for RouteInfo	201
Table B.22 – Table format for RouteSchedules	202
Table B.23 – Table format for RouteSchedule.....	203
Table B.24 – Table format for RouteScheduleManual	204
Table B.25 – Table format for RouteScheduleCalculated	205
Table B.26 – Table format for RouteScheduleRecommend	206
Table B.27 – Table format for RouteScheduleElement	207
Table E.1 – Example of GML ID.....	245

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION
EQUIPMENT AND SYSTEMS – DATA INTERFACES –**

Part 1: S-421 route plan based on S-100

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 63173-1 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
80/997/FDIS	80/1000/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 63173 series, published under the general title *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Data interfaces*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The voyage plan is a key element of a vessel's voyage and can be used to optimize safety and processes, as well as for the interaction of participants and stakeholders.

The core element of the voyage plan is the route.

The exchange of routes (whether it be between ship-to-ship, ship-to-shore or shore-to-shore) may improve

- situational awareness,
- reduction in the number of accidents and incidents (by proactively de-conflicting routes),
- resource utilization by knowing the intentions of other actors,
- secured passages by knowing the intentions of other actors,
- predictability of arrivals and departures by early information sharing,
- planning for involved actors leading to reduced idle time for resources, and
- just-in-time operations by enabling stakeholders and service providers to be efficiently organized for handling vessel movements, port resources, and hinterland connections.

This document has been registered with the IHO S-100 registry as product specification S-421. A S-100 product specification is a description of the features, attributes and relationships of an application and their mapping to a dataset. It is a complete description of all the elements required to define a particular geographic data product.

IHO S-97 describes readiness levels of product specifications to show a progression from an idea to regular use. S-421 is currently at the initial level 1 pending demonstration in a real-world environment.

S-100 uses camelCase for naming. CamelCase names are made up of words joined together without spaces and capitalised within the compound using a limited set of English letters. Feature and information types begin with uppercase A-Z and attributes and values begin with lowercase a-z.

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – DATA INTERFACES –

Part 1: S-421 route plan based on S-100

1 Scope

This part of IEC 63173 specifies an S-100 compliant product specification for route plan intended for exchange of information. It specifies the content, structure, and metadata needed for creating fully S-100 compliant route plan information and its portrayal within an S-100-based application. The IHO manages all numbers for S-100 compliant product specifications and has assigned S-421 for this route plan IEC standard.

This document specifies only a data format for the route plan exchange. This document does not specify a data format of vessel monitoring and logging information. This information can be provided by other mechanisms or be specified in other standards.

The format of the route plan exchange includes some limited vessel static information. When more static information is required, it can be obtained by other methods such as AIS.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

S-100:2018, *IHO Universal Hydrographic Data Model* (edition 4.0.0)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	256
INTRODUCTION.....	258
1 Domaine d'application	259
2 Références normatives	259
3 Termes et définitions	259
4 Termes abrégés	261
5 Description générale.....	261
5.1 Description générale du produit de données	261
5.2 Métadonnées de la spécification de produit de données	261
5.3 Révision des spécifications de produit	262
5.4 Domaine d'application de la spécification.....	262
5.5 Identification du jeu de données.....	262
6 Contenu et structure des données	263
6.1 Généralités	263
6.2 Schéma d'application.....	264
6.3 Préservation du contenu inconnu	266
6.4 Géométrie.....	266
6.5 Référentiels de coordonnées	266
7 Catalogue d'entités.....	266
7.1 Généralités	266
7.2 Types d'entités	267
7.2.1 Géographique.....	267
7.2.2 Méta	267
7.2.3 Route	267
7.2.4 RouteActionPoints	268
7.2.5 RouteActionPoint.....	268
7.2.6 RouteWaypoints	272
7.2.7 RouteWaypoint.....	272
7.2.8 RouteWaypointLeg	275
7.3 Types d'informations.....	280
7.3.1 Généralités	280
7.3.2 RouteSchedules	280
7.3.3 RouteSchedule	280
7.3.4 RouteScheduleManual/RouteScheduleCalculated/ RouteScheduleRecommended	284
7.3.5 RouteScheduleElement	284
7.3.6 RouteInfo.....	285
7.4 Catalogue de rôles d'association d'entités	293
7.5 Catalogue d'associations d'entités	294
7.5.1 Généralités	294
7.5.2 Association d'entités.....	294
7.5.3 Association d'informations	294
7.6 Attributs	295
7.6.1 Généralités	295
7.6.2 Types d'attributs simples	295
7.6.3 Attributs complexes	296

7.6.4	Types d'attributs spatiaux.....	297
7.7	Liaisons.....	297
7.7.1	Généralités.....	297
7.7.2	Liaison d'entités.....	298
7.7.3	Liaison d'informations.....	298
8	Type de données et structure du format de transmission.....	299
9	Gestion des données.....	299
9.1	Gestion des catalogues d'entités et de présentations.....	299
9.1.1	Gestion des catalogues d'entités.....	299
9.1.2	Gestion des catalogues de présentations.....	300
9.2	Source de données.....	300
9.3	Processus de production.....	300
10	Présentation.....	300
10.1	Généralités.....	300
10.2	Catalogue de présentations.....	300
11	Livraison du produit de données.....	301
11.1	Généralités.....	301
11.2	Fichier XML unique.....	302
11.3	Conteneur de données compressé.....	302
11.4	Dossier d'échange conforme à la S-100.....	302
11.4.1	Généralités.....	302
11.4.2	Dossier d'échange.....	302
11.4.3	Jeu de données.....	303
11.4.4	Catalogue d'échanges.....	303
11.4.5	Signature numérique.....	303
11.4.6	Chiffrement.....	304
11.4.7	Métadonnées.....	304
12	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	307
12.1	Généralités.....	307
12.2	Données d'essai.....	308
12.2.1	Matériel d'essai.....	308
12.2.2	Données d'un essai générique minimal.....	309
12.2.3	Données d'un essai générique de base.....	309
12.2.4	Données d'un essai générique complet.....	310
12.3	Essai de plan de route.....	312
12.3.1	Généralités.....	312
12.3.2	Essai de plan de route générique minimal.....	312
12.3.3	Essai de plan de route générique de base.....	314
12.3.4	Essai de plan de route générique complet.....	318
Annexe A (normative)	Exemples de cas d'utilisation pour la route.....	326
A.1	Généralités.....	326
A.2	Contrôle croisé des routes.....	326
A.2.1	Description.....	326
A.2.2	Diagramme d'échange d'informations.....	327
A.2.3	Diagramme des transitions d'états.....	328
A.2.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation.....	329
A.2.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	335
A.3	Gestion des flux.....	338

A.3.1	Description	338
A.3.2	Diagramme d'échange d'informations	339
A.3.3	Diagramme des transitions d'états	340
A.3.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation	341
A.3.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	345
A.4	Surveillance renforcée	347
A.4.1	Description	347
A.4.2	Diagramme d'échange d'informations	347
A.4.3	Diagramme des transitions d'états	348
A.4.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation	349
A.4.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	353
A.5	Navigation dans les glaces	355
A.5.1	Description	355
A.5.2	Diagramme d'échange d'informations	355
A.5.3	Diagramme des transitions d'états côté navire.....	356
A.5.4	Côté terre	357
A.5.5	Objets et attributs exigés et leur utilisation	358
A.5.6	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	361
A.6	Gestion de la profondeur d'eau sous quille	362
A.6.1	Description	362
A.6.2	Diagramme d'échange d'informations	364
A.6.3	Diagramme des transitions d'états	366
A.6.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation	368
A.6.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	372
A.7	Planification de route de la flotte.....	375
A.7.1	Description	375
A.7.2	Diagramme d'échange d'informations	375
A.7.3	Diagramme des transitions d'états	376
A.7.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation	378
A.7.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	382
A.8	Gestion des cartes.....	384
A.8.1	Description	384
A.8.2	Diagramme d'échange d'informations	384
A.8.3	Diagramme des transitions d'états	385
A.8.4	Exigences fonctionnelles	385
A.8.5	Objets et attributs exigés et leur utilisation	385
A.8.6	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	387
A.9	Optimisation des routes	388
A.9.1	Description	388
A.9.2	Diagramme d'échange d'informations	389
A.9.3	Diagramme des transitions d'états	389
A.9.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation	391
A.9.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	396
A.10	Synchronisation des escales.....	397
A.10.1	Description	397
A.10.2	Diagramme d'échange d'informations	398
A.10.3	Diagramme des transitions d'états	400
A.10.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation	402
A.10.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés.....	405

A.11	Route de référence	406
A.11.1	Description	406
A.11.2	Diagramme d'échange d'informations	408
A.11.3	Diagramme des transitions d'états	409
A.11.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation	411
A.11.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés	416
A.12	Recherche et sauvetage	417
A.12.1	Description	417
A.12.2	Diagramme d'échange d'informations	418
A.12.3	Diagramme des transitions d'états	419
A.12.4	Objets et attributs exigés et leur utilisation	420
A.12.5	Méthodes d'essai et résultats escomptés	422
A.13	Résumé des objets et attributs utilisés par les scénarios de service.....	423
Annexe B (normative)	Guide de classification et de codage des données	431
B.1	Généralités	431
B.1.1	Vue d'ensemble	431
B.1.2	Caractéristiques descriptives	431
B.1.3	Caractéristiques spatiales.....	432
B.2	Attributs	433
B.2.1	Généralités	433
B.2.2	Types d'attributs simples avec acronyme	433
B.2.3	Attributs obligatoires par schéma	434
B.2.4	Valeurs d'attributs manquantes.....	436
B.2.5	Multiplicité	436
B.2.6	Types d'attributs spatiaux	436
B.2.7	Information textuelle	436
B.2.8	Fichiers externes de référencement d'attributs.....	437
B.2.9	Dates.....	437
B.3	Associations	438
B.3.1	Généralités	438
B.3.2	Noms d'association	439
B.3.3	Rôles des associations	439
B.3.4	Utilisation de plusieurs associations	439
B.4	Jeux de données.....	439
B.5	Métadonnées	440
B.5.1	Généralités	440
B.5.2	Métadonnées de jeux de données	440
B.5.3	Métadonnées des fichiers support	442
B.5.4	Métadonnées des dossiers d'échange	443
B.5.5	Métadonnées du fichier du catalogue.....	443
B.6	Description du format de table pour les formats des entités et des informations	444
B.7	Types d'entités	446
B.7.1	Type général d'entité	446
B.7.2	Route	446
B.7.3	RouteActionPoints	448
B.7.4	RouteActionPoint.....	448
B.7.5	RouteWaypoints	450
B.7.6	RouteWaypoint	451

B.7.7	RouteWaypointLeg	452
B.8	Types d'informations	453
B.8.1	Type général d'information	453
B.8.2	RouteInfo	453
B.8.3	RouteSchedules	455
B.8.4	RouteSchedule	456
B.8.5	RouteScheduleManual	457
B.8.6	RouteScheduleCalculated	458
B.8.7	RouteScheduleRecommend	458
B.8.8	RouteScheduleElement	459
Annexe C (informative) Exemples de la manière de satisfaire aux exigences de l'OMI en matière de planification des voyages		461
C.1	Généralités	461
C.2	Points de référence	461
C.3	Événements astronomiques	462
C.4	Profondeur d'eau sous quille	463
C.5	Hauteur libre	464
C.6	Zones réglementées	466
Annexe D (normative) Catalogue et exemple d'entité du plan de route		469
D.1	Schéma d'application	469
D.2	Exemple	493
Annexe E (informative) Lignes directrices relatives à l'attribution de l'ID GML		498
Bibliographie		500
Figure 1 – Schéma d'application du plan de route		265
Figure 2 – Exemples d'utilisation de RouteWaypointID: suppression		273
Figure 3 – Exemples d'utilisation de RouteWaypointID: insertion		273
Figure 4 – RouteWaypointLegDistance entre WP2 et WP3		275
Figure 5 – Paramètres RouteWaypointLeg appartenant à WP3		275
Figure 6 – Exemple de profondeur d'eau sous quille		276
Figure 7 – Exemple de limites de RouteWaypointLeg		277
Figure 8 – Diagramme d'état de la route du point de vue du navire		286
Figure 9 – Diagramme d'état de la route du point de vue de la terre		286
Figure 10 – Structure du dossier d'échange selon la S-100		302
Figure 11 – Réalisation des classes de dossiers d'échange		304
Figure 12 – Catalogue de dossiers d'échange de routes		305
Figure 13 – Dossier d'échange de routes		305
Figure 14 – Dossier d'échange de routes – Exemple de détails par classe		306
Figure A.1 – Exemple de contrôle croisé des routes		327
Figure A.2 – Diagramme d'interaction		328
Figure A.3 – Diagramme des transitions d'états pour le plan de route à bord		329
Figure A.4 – Diagramme des transitions d'états pour le plan de route à terre		329
Figure A.5 – Exemple de gestion des flux		338
Figure A.6 – Diagramme d'interaction des données		339
Figure A.7 – Diagramme des transitions d'états pour le plan de route à bord		340
Figure A.8 – Diagramme des transitions d'états pour le plan de route à terre		341

Figure A.9 – Exemple de surveillance renforcée	347
Figure A.10 – Diagramme d'échange d'informations	348
Figure A.11 – Diagramme des transitions d'états pour le plan de route à bord	349
Figure A.12 – Diagramme des transitions d'états pour le plan de route à terre	349
Figure A.13 – Exemple de navigation dans les glaces.....	355
Figure A.14 – Diagramme d'interaction sur demande	356
Figure A.15 – Diagramme des transitions d'états pour un navire	357
Figure A.16 – Diagramme des transitions d'états pour le côté terre.....	357
Figure A.17 – Exemple de zone UKCM	363
Figure A.18 – Exemple de présentation de la partie UKCM selon la S-421	364
Figure A.19 – Exemple de présentation de la partie superposition des informations UKCM selon la S-129.....	364
Figure A.20 – Diagramme d'échange d'informations	365
Figure A.21 – Diagramme des transitions d'états d'UKCM pour un navire	366
Figure A.22 – Diagramme des transitions d'états d'UKCM pour le côté terre	367
Figure A.23 – Diagramme de séquence d'informations.....	376
Figure A.24 – Diagramme des transitions d'états pour un navire	377
Figure A.25 – Diagramme des transitions d'états pour le côté terre.....	377
Figure A.26 – Diagramme d'interaction	385
Figure A.27 – Exemple d'optimisation des routes.....	388
Figure A.28 – Diagramme d'interaction sur demande	389
Figure A.29 – Diagramme des transitions d'états pour un navire	390
Figure A.30 – Diagramme des transitions d'états pour le côté terre.....	391
Figure A.31 – Diagramme d'interaction	399
Figure A.32 – Diagramme des transitions d'états pour un navire	401
Figure A.33 – Diagramme des transitions d'états pour le côté terre.....	402
Figure A.34 – Exemple de route de référence	408
Figure A.35 – Diagramme d'interaction des données	409
Figure A.36 – Diagramme des transitions d'états pour un navire demandant une route de référence	410
Figure A.37 – Diagramme des transitions d'états pour un centre à terre fournissant une route de référence.....	411
Figure A.38 – Exemple de recherche et sauvetage	418
Figure A.39 – Diagramme d'interaction	418
Figure A.40 – Diagramme des transitions d'états pour un navire	419
Figure A.41 – Diagramme des transitions d'états pour le côté terre.....	420
Figure B.1 – Association routeInfoComposition	438
Figure B.2 – Paquetages de métadonnées.....	440
Figure C.1 – Exemple de point de référence	461
Figure C.2 – Exemple de présentation d'informations textuelles.....	462
Figure C.3 – Exemple d'événement astronomique	463
Figure C.4 – Exemple de présentation d'informations textuelles ajoutées	464
Figure C.5 – Exemple de présentation d'informations textuelles.....	467
Figure C.6 – Exemple de présentation graphique de zone réglementée	468

Tableau 1 – Description informelle du produit de données	261
Tableau 2 – Métadonnées de la spécification de produit de données	262
Tableau 3 – Domaine d'application de la spécification de produit du plan de route	262
Tableau 4 – Identification du jeu de données	263
Tableau 5 – Référentiels de coordonnées d'un plan de route	266
Tableau 6 – Attributs des objets "route"	269
Tableau 7 – Attributs des objets RouteActionPoints	269
Tableau 8 – Attributs des objets RouteActionPoint.....	270
Tableau 9 – Définition de l'attribut RouteActionPointRequiredAction	271
Tableau 10 – Attributs des objets RouteWaypoints	271
Tableau 11 – Attributs des objets RouteWaypoint	274
Tableau 12 – Attributs des objets RouteWaypointLeg	278
Tableau 13 – Attributs des objets RouteSchedules	282
Tableau 14 – Attributs des objets RouteScheduleManual.....	282
Tableau 15 – Attributs des objets RouteScheduleCalculated.....	282
Tableau 16 – Attributs des objets RouteScheduleRecommended	282
Tableau 17 – Attributs des objets RouteSchedule	283
Tableau 18— Attributs des objets RouteScheduleElement	287
Tableau 19 – Attributs des objets RouteInfo.....	288
Tableau 20 – Définition de routeInfoStatus	290
Tableau 21 – Type de navire.....	291
Tableau 22 – Rôles du plan de route	293
Tableau 23 – Association d'entités pour le plan de route	294
Tableau 24 – Association d'informations pour le plan de route	295
Tableau 25 – Types d'attributs simples	296
Tableau 26 – Attributs RouteExtensions	297
Tableau 27 – Attributs spatiaux.....	297
Tableau 28 – Liaison d'entités pour le plan de route	298
Tableau 29 – Liaison d'informations pour le plan de route.....	299
Tableau 30 – Liaison d'informations pour le catalogue de présentations d'un plan de route.....	300
Tableau 31 – Métadonnées de jeux de données	307
Tableau A.1 – Objets et attributs utilisés par le contrôle croisé des routes	330
Tableau A.2 – Procédures d'essai pour le contrôle croisé des routes	335
Tableau A.3 – Objets et attributs utilisés par la gestion des flux.....	342
Tableau A.4 – Procédures d'essai pour la gestion des flux.....	345
Tableau A.5 – Objets et attributs utilisés par la surveillance renforcée.....	350
Tableau A.6 – Procédures d'essai pour une surveillance renforcée.....	353
Tableau A.7 – Objets et attributs utilisés par la navigation dans les glaces	359
Tableau A.8 – Procédures d'essai pour la navigation dans les glaces	361
Tableau A.9 – Objets et attributs utilisés par l'UKCM	369
Tableau A.10 – Procédures d'essai pour l'UKCM	372

Tableau A.11 – Objets et attributs utilisés par la planification de route de la flotte	379
Tableau A.12 – Procédures d’essai pour la planification de la route de la flotte	382
Tableau A.13 – Objets et attributs utilisés par la gestion des cartes.....	386
Tableau A.14 – Procédures d’essai pour la gestion des cartes.....	387
Tableau A.15 – Objets et attributs utilisés par l’optimisation des routes	392
Tableau A.16 – Procédures d’essai pour l’optimisation des routes	396
Tableau A.17 – Objets et attributs utilisés par la synchronisation des escales	403
Tableau A.18 – Procédures d’essai pour la synchronisation des escales	405
Tableau A.19 – Objets et attributs utilisés par la route de référence.....	412
Tableau A.20 – Procédures d’essai pour la route de référence	416
Tableau A.21 – Objets et attributs utilisés par la recherche et le sauvetage.....	421
Tableau A.22 – Procédures d’essai pour la recherche et le sauvetage.....	422
Tableau A.23 – Objets et attributs utilisés par les scénarios de service vus du navire.....	423
Tableau B.1 – Types d’entités.....	432
Tableau B.2 – Types d’attributs simples.....	433
Tableau B.3 – Types d’attributs obligatoires	435
Tableau B.4 – Multiplicité.....	436
Tableau B.5 – Types dérivés prédéfinis	437
Tableau B.6 – Format des fichiers	437
Tableau B.7 – Dates abrégées.....	438
Tableau B.8 – Types de jeux de données	439
Tableau B.9 – Métadonnées pour le plan de route	441
Tableau B.10 – Fichiers support pour plan de route	443
Tableau B.11 – Métadonnées du fichier pour le plan de route	444
Tableau B.12 – Exemple de format de table pour entité	445
Tableau B.13 – Types généraux d’entités	446
Tableau B.14 – Format de table pour Route.....	447
Tableau B.15 – Format de table pour RouteActionPoints	448
Tableau B.16 – Format de table pour RouteActionPoint	449
Tableau B.17 – Format de table pour RouteWayPoints	450
Tableau B.18 – Format de table pour RouteWaypoint	451
Tableau B.19 – Format de table pour RouteWaypointLeg.....	452
Tableau B.20 – Types généraux d’informations.....	453
Tableau B.21 – Format de table pour RouteInfo	454
Tableau B.22 – Format de table pour RouteSchedules.....	455
Tableau B.23 – Format de table pour RouteSchedule	456
Tableau B.24 – Format de table pour RouteScheduleManual	457
Tableau B.25 – Format de table pour RouteScheduleCalculated	458
Tableau B.26 – Format de table pour RouteScheduleRecommend	459
Tableau B.27 – Format de table pour RouteScheduleElement.....	460
Tableau E.1 – Exemple d’ID GML	498

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACE DE DONNÉES –

Partie 1: Plan de route S-421 basé sur la S-100

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC, entre autres activités, publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63173-1 a été établie par le comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes. Il s'agit d'une Norme internationale.

La présente version bilingue (2022-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2021-06.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63173, publiées sous le titre général *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interface de données*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Le plan de voyage est un élément clé du voyage d'un navire et peut être utilisé pour optimiser la sécurité et les processus, ainsi que pour l'interaction des participants et des parties prenantes.

L'élément central du plan de voyage est la route.

L'échange de routes (que ce soit entre navires, entre un navire et la terre ou terre-terre) peut améliorer:

- la connaissance de la situation;
- la réduction du nombre d'accidents et d'incidents (en éliminant les conflits de manière proactive);
- l'utilisation des ressources puisque les intentions des autres acteurs sont connues;
- les passages sécurisés puisque les intentions des autres acteurs sont connues;
- la prévisibilité des arrivées et des départs par un partage précoce des informations;
- la planification des acteurs impliqués, et donc réduire le temps d'inactivité des ressources; et
- les opérations juste à temps en permettant aux parties prenantes et aux fournisseurs de service de s'organiser efficacement pour gérer les déplacements des navires, les ressources portuaires et les connexions avec l'arrière-pays.

Le présent document a été enregistré dans la base de registres de la S-100 de l'OHI en tant que spécification de produit S-421. Une spécification de produit S-100 est une description des entités, des attributs et des relations d'une application et de leur mappage avec un jeu de données. Il s'agit d'une description complète de tous les éléments exigés pour définir un produit de données géographiques particulier.

La S-97 de l'OHI décrit les niveaux de maturité des spécifications de produit pour représenter la progression d'une idée à une utilisation régulière. La S-421 est actuellement au niveau initial 1 en attendant la démonstration dans un environnement réel.

La S-100 utilise le nommage en casse mixte (camel case). Les noms en casse mixte sont constitués de mots assemblés sans espace et dont la première lettre est en majuscule à l'intérieur du composé en utilisant un ensemble limité de lettres anglaises. Les entités et les types d'informations commencent par une lettre majuscule (A à Z) et les attributs et les valeurs par une lettre minuscule (a à z).

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACE DE DONNÉES –

Partie 1: Plan de route S-421 basé sur la S-100

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63173 énonce une spécification de produit conforme à la S-100 pour un plan de route destiné à l'échange d'informations. Elle précise le contenu, la structure et les métadonnées nécessaires pour créer des informations de plan de route entièrement conformes à la S-100 et les présenter dans une application basée sur cette même spécification. L'OHI gère les références des spécifications de produit conformes à la S-100 et a attribué la référence S-421 à la présente norme IEC de plan de route.

Le présent document spécifie uniquement un format de données pour l'échange de plans de route. Il ne spécifie pas de format de données pour les informations de surveillance et de journalisation des navires. Ces informations peuvent être fournies par d'autres mécanismes ou être spécifiées dans d'autres normes.

Le format d'échange de plans de route comprend des informations statiques limitées concernant les navires. Lorsque des informations plus statiques sont exigées, elles peuvent être obtenues par d'autres méthodes telles que le système d'identification automatique (AIS, automatic identification system).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

S-100:2018, *Modèle universel de données hydrographiques* (édition 4.0.0)