

Première édition
2008-04-01

**Petits navires — Construction de coques
et échantillonnage —**

**Partie 6:
Dispositions structurelles et détails de
construction**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Small craft — Hull construction and scantlings —
Part 6: Structural arrangements and details*
(standards.iteh.ai)

[ISO 12215-6:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bfff-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008)
[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bfff-8d64-4ba8-9bc1-
6791f285db63/iso-12215-6-2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bfff-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008)



Numéro de référence
ISO 12215-6:2008(F)

© ISO 2008

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 12215-6:2008](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bfff-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2008

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	2
4 Symboles	3
5 Généralités	5
6 Dispositions structurelles.....	5
6.1 Raidissage	5
6.2 Résistance en poutre navire.....	9
6.3 Transfert de charge	9
6.4 Détermination de la portée des raidisseurs.....	13
6.5 Montants de fenêtres.....	16
6.6 Support de mât de bateau à voiles	16
7 Détails de structure spécifiques de la construction en résine armée.....	17
7.1 Renforts locaux.....	17
7.2 Liaison	(standards.iteh.ai) 19
7.3 Joints principaux	24
7.4 Transition du stratifié	ISO 12215-6:2008 29
7.5 Construction sandwich.....	http://standards.iteh.ai/catalog/standard/iso/12215-6/0d444ba8-9bc1 29
7.6 Fixation de l'accastillage.....	http://standards.iteh.ai/catalog/standard/iso/12215-6/0d444ba8-9bc1 29
7.7 Supports et carlingues moteur.....	30
7.8 Assèchement de la coque.....	32
8 Détails structurels spécifiques à la construction métallique.....	32
8.1 Détails de conception.....	32
8.2 Raccordements des extrémités.....	32
8.3 Augmentation de l'épaisseur du bordé	32
8.4 Quille protectrice	33
8.5 Assèchement de la coque.....	33
8.6 Compartiments machines	33
8.7 Normes de soudage de bonne pratique	33
8.8 Bonne pratique de rivetage ou de collage avec un adhésif	34
9 Bonne pratique relative à la construction en bois moulé.....	34
9.1 Étanchéité des chants	34
9.2 Orientation du contreplaqué.....	35
9.3 Échantillonnage local.....	35
9.4 Critères alternatifs	35
10 Prise en compte d'autres charges	36
11 Autres éléments structurels	36
11.1 Généralités	36
11.2 Structure du gouvernail et liaison.....	36
11.3 Fixation de la quille.....	36
11.4 Introduction et répartition des charges de gréement	37
11.5 Autres éléments structurels non étudiés dans d'autres parties.....	37
Annexe A (normative) Dispositions structurelles pour les bateaux de catégories C et D	38

Annexe B (informative) Détermination des contraintes en cisaillement dans un raidisseur lié par des joints collés ou rivetés	40
Annexe C (informative) Bonne pratique de techniques de soudage.....	46
Annexe D (informative) Analyse de la résistance longitudinale	53
Bibliographie	58

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 12215-6:2008](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bff1-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

iTeh STANDARD PREVIEW L'ISO 12215-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 188, Petits navires.

[standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai/standards/iso/12215-6-2008)

L'ISO 12215 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Petits navires — Construction de coques et échantillonnage*:

[ISO 12215-6:2008](https://standards.iteh.ai/standards/iso/12215-6-2008)

- *Partie 1: Matériaux. Résines thermodurcissables, renforcement de fibres de verre, stratifié de référence*
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/f126bf1_8464-4b28-9b1-6791f285db63/iso-12215-6-2008
- *Partie 2: Matériaux: Matériaux d'âme pour les constructions de type sandwich, matériaux enrobés*
- *Partie 3: Matériaux: Acier, alliages d'aluminium, bois, autres matériaux*
- *Partie 4: Ateliers de construction et fabrication*
- *Partie 5: Pressions de conception pour monocoques, contraintes de conception, détermination de l'échantillonnage*
- *Partie 6: Dispositions structurelles et détails de construction*
- *Partie 7: Détermination de l'échantillonnage pour les multicoques*
- *Partie 8: Gouvernails*
- *Partie 9: Appendices et points de fixation du gréement*

Introduction

La raison à l'origine de la préparation de la présente partie de l'ISO 12215 est que les normes et pratiques recommandées pour la détermination des charges sur la coque et pour le dimensionnement des petits navires diffèrent considérablement, limitant ainsi l'acceptabilité des bateaux au niveau mondial.

L'objectif de la présente partie de l'ISO 12215 est d'obtenir une résistance générale de la structure garantissant l'étanchéité et l'intégrité du bateau en cas d'intempéries.

On considère que la présente partie de l'ISO 12215 a été élaborée en appliquant les pratiques actuelles et les principes d'ingénierie valables.

Compte tenu des évolutions futures de la technologie et des types de bateaux, y compris les petits navires actuellement hors du champ d'application de la présente partie de l'ISO 12215, et à condition qu'il existe des méthodes s'appuyant sur une technologie appropriée, on peut envisager leur utilisation à condition de pouvoir vérifier que l'on obtient une résistance équivalente à celle exigée par la présente partie de l'ISO 12215.

On considère que les dimensionnements conformes à la présente partie de l'ISO 12215 reflètent la pratique courante, sous réserve que le bateau soit manœuvré selon le sens marin et soit équipé et fonctionne à une vitesse appropriée à l'état de la mer rencontré.

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

[ISO 12215-6:2008](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bfff1-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008>

Petits navires — Construction de coques et échantillonnage —

Partie 6:

Dispositions structurelles et détails de construction

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12215 concerne les détails de construction et les éléments structurels non explicitement mentionnés dans l'ISO 12215-5, l'ISO 12215-7, l'ISO 12215-8 et l'ISO 12215-9. Elle est applicable aux petits navires monocoques et multicoques, en plastique renforcé de fibres, en alliages d'aluminium ou d'acier, en bois ou en tout autre matériau approprié pour la construction de bateaux, d'une longueur de coque inférieure ou égale à 24 m, conformément à l'ISO 8666.

La présente partie de l'ISO 12215 remplit deux fonctions. Elle apporte d'abord une aide à l'ISO 12215-5 en donnant des explications supplémentaires ainsi que des méthodes et formules de calcul. Elle donne ensuite un certain nombre d'exemples de dispositions structurelles et de détails de construction illustrant des principes de bonne pratique. Ces principes fournissent une base de référence par rapport à laquelle d'autres dispositions structurelles et détails de construction pourront se comparer, en utilisant les critères de référence spécifiés dans la présente partie de l'ISO 12215.

NOTE Les échantillonnages déterminés à partir de la présente partie de l'ISO 12215 sont principalement conçus pour s'appliquer aux bateaux de plaisance, y compris les bateaux de location professionnelle, et peuvent ne pas être appropriés pour les bateaux de course où la performance est recherchée.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

ISO 8666, *Petits navires — Données principales*

ISO 12215-5:2008, *Petits navires — Construction de la coque et échantillonnage — Partie 5: Pressions de conception pour monocoques, contraintes de conception, détermination de l'échantillonnage*

ISO 12215-7, *Petits navires — Construction de coques et échantillonnage — Partie 7: Détermination de l'échantillonnage pour les multicoques*

ISO 12215-8, *Petits navires — Construction de coques et échantillonnage — Partie 8: Gouvernails*

ISO 12215-9, *Petits navires — Construction de coques et échantillonnage — Partie 9: Appendices et points de fixation du gréement*

ISO 12216, *Petits navires — Fenêtres, hublots, panneaux, tapes et portes — Exigences de résistance et d'étanchéité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

masse de déplacement en charge

m_{LDC}

masse du bateau, y compris tous ses appendices, lorsqu'il est en condition de charge maximale et prêt à l'emploi, tel que défini dans l'ISO 8666

3.2

bateau à voiles

bateau dont le principal moyen de propulsion est la force du vent, dont $A_S > 0,07 (m_{LDC})^{2/3}$, où

A_S est la surface totale de profil de toutes les voiles pouvant être établies ensemble lorsque le bateau navigue au près serré, comme défini dans l'ISO 8666, et exprimée en m^2 ;

m_{LDC} est le déplacement en charge, comme défini dans l'ISO 8666, exprimé en kg.

NOTE Dans la présente partie de l'ISO 12215, tout bateau autre qu'un bateau à voiles est appelé bateau à moteur.

3.3

réseau

grillage

ensemble de raidisseurs transversaux se croisant avec un ensemble de raidisseurs longitudinaux

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

3.4

raidisseur secondaire

élément de raidissement soutenant directement le bordé

NOTE Dans un grillage de raidisseur, les raidisseurs secondaires correspondent généralement aux raidisseurs ayant le plus petit deuxième moment, par exemple les lisses, les membrures, les cloisons partielles. L'écartement entre raidisseurs secondaires correspond généralement à la portée libre la plus courte du bordé associé. Dans le cas de raidisseurs ayant une largeur de base importante (c'est-à-dire les raidisseurs oméga), l'écartement entre raidisseurs sera la portée du panneau de bordé plus cette largeur de base.

3.5

raidisseur primaire

élément de raidissement soutenant l'élément de raidissement secondaire

NOTE 1 Dans un grillage de raidisseur, les raidisseurs primaires correspondent généralement aux raidisseurs ayant le plus grand deuxième moment, par exemple les cloisons structurelles, les poutres, les couples porques. L'écartement entre raidisseurs primaires correspond généralement à la portée des raidisseurs secondaires.

NOTE 2 Certains raidisseurs, comme les cloisons, les carlingues hautes ou les couples porques, peuvent également contribuer à la résistance aux charges globales.

3.6

lisso

raidisseur longitudinal, généralement désigné comme **raidisseur secondaire** (3.4), soutenant le bordé de coque

3.7

membrure

raidisseur transversal, généralement désigné comme **raidisseur secondaire** (3.4), soutenant le bordé de coque

3.8**barrot****bau**

raidisseur transversal, généralement désigné comme **raidisseur secondaire** (3.4), soutenant le bordé de pont

3.9**couple porqué**

raidisseur transversal de dimensions importantes, généralement désigné comme **raidisseur primaire** (3.5), qui supporte des lisses et des carlingues moins importantes et qui est généralement relié à des barrots de pont de dimensions importantes

NOTE L'espacement des couples porques est généralement plus grand que l'espacement (ou est un multiple de l'espacement) des membrures ou des barrots ordinaires.

3.10**varangue**

raidisseur de fond transversal de dimensions importantes, qui peut être utilisé pour relier entre elles les membrures et qui peut également être une cloison partielle

NOTE Les varangues sont souvent utilisées pour soutenir un plancher de cabine, ayant en conséquence le bord supérieur généralement horizontal. Sur les voiliers, les varangues sont traditionnellement utilisées pour supporter les quilles de lest.

3.11**carlingue**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

NOTE Les carlingues de fond sont parfois nommées serres de quille.

[ISO 12215-6:2008](#)

3.12

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bff1-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008>

gousset

raidisseur, généralement de forme triangulaire, utilisé pour renforcer la liaison entre deux raidisseurs et pour réduire leur portée

NOTE Le gousset sert également à introduire les charges locales.

4 Symboles

Sauf spécification contraire, les symboles et unités utilisés dans la présente partie de l'ISO 12215 sont donnés dans le Tableau 1.

NOTE Les symboles et unités utilisés uniquement dans les annexes ne sont pas inclus dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Désignation	Unité
A_D	Surface de conception du bordé/raidisseur	mm ²
b	Écartement entre raidisseurs	mm
b_w	Largeur de la semelle de collage	mm
B_H	Bau de coque selon l'ISO 8666	m
D_{\max}	Profondeur maximale du bateau, selon l'ISO 8666	m
E	Module d'élasticité du raidisseur	N/mm ²
f_1	Coefficient de propriétés mécaniques pour le stratifié ou les alliages d'aluminium	1
f_{1w}	Coefficient de propriétés mécaniques pour le bois	1
I	Deuxième moment du raidisseur	cm ⁴
k_0, \dots, k_2	Coefficients relatifs au calcul d'épaisseur de renforcement	1
$k_j, k_{j\min}$	Coefficients de largeur de collage	1
l_u	Portée des raidisseurs	mm
L_H	Longueur de la coque selon l'ISO 8666	m
L_{WL}	Longueur de flottaison selon l'ISO 8666	m
m_{LDC}	Masse de déplacement en charge, selon l'ISO 8666	kg
m_T	Masse lors du transport sur remorque, selon l'ISO 8666	kg
P	Puissance maximale du moteur	kW
t_b	Épaisseurs du bordé de fond	mm
t_{BHD}	Épaisseur de cloison en contreplaqué	mm
t_w	Épaisseur totale de l'âme d'un raidisseur oméga ISO 12215-6:2008	mm
V_{\max}	Vitesse maximale du bateau sur eau calme	nœud
σ_d	Contraintes directes à la rupture	N/mm ²
σ_u	Contraintes directes de conception	N/mm ²
τ_d	Contraintes de cisaillement à la conception	N/mm ²
τ_u	Contraintes de cisaillement à la rupture	N/mm ²
ψ	Teneur en verre (fraction massique)	1

5 Généralités

À l'issue de la détermination de la charge et de l'échantillonnage pour un bateau d'une longueur de coque, L_H , comprise entre 2,5 m et 24 m, conformément à

- l'ISO 12215-5 pour la pression de conception des monocoques et la détermination de l'échantillonnage,
- l'ISO 12215-7 pour les multicoques,
- l'ISO 12215-8 pour les gouvernails, et
- l'ISO 12215-9 pour les appendices et les points d'attache du gréement,

les dispositions structurelles et les détails de la structure doivent être conformes aux Articles 6 à 11.

Lorsque l'une des deux méthodes suivantes, prescrites dans l'ISO 12215-5, a été appliquée, le bateau doit uniquement satisfaire aux exigences de l'Annexe A:

- pour un bateau à voiles de longueur L_H comprise entre 2,5 m et 9 m, et de catégories de conception C et D, lorsque l'Annexe A de l'ISO 12215-5:2008 a été utilisée;
- pour un bateau de longueur L_H comprise entre 2,5 m et 6 m et ayant un bordé de fond en stratifié monolithique, lorsque l'Annexe B de l'ISO 12215-5:2008 a été utilisée.

iTeh STANDARD PREVIEW 6 Dispositions structurelles (standards.iteh.ai)

6.1 Raidissage

[ISO 12215-6:2008](#)

6.1.1 Généralités <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bfff-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008>

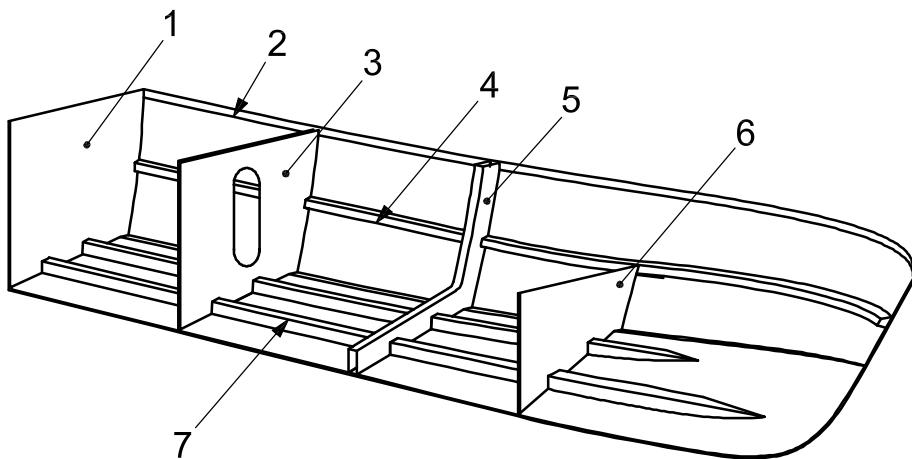
Le bordé de coque, de pont et de rouf doit être raidi autant que nécessaire pour être conforme à l'ISO 12215-5, à l'aide de toute combinaison de raidisseurs traditionnels longitudinaux et transversaux, de cloisons structurelles, d'éléments d'aménagement intérieur tels que couchettes et étagères, et de contre-moulages structurels intérieurs, à condition qu'ils soient considérés comme «structurels». L'ensemble est généralement constitué de raidisseurs soutenus par des raidisseurs plus hauts et plus résistants, qui se croisent perpendiculairement les uns aux autres.

NOTE Pour les petits bateaux, les raidisseurs «naturels» (c'est-à-dire des éléments qui ajoutent de la raideur, même s'ils ne sont pas destinés à cet usage; voir l'ISO 12215-5:2008, 9.14), par exemple le livet de pont, des bouchains arrondis ou vifs, la quille, peuvent définir des panneaux qui ne nécessitent pas d'autre raidissement.

Les Figures 1, 2 et 3 illustrent des dispositions caractéristiques conformes à la bonne pratique. Les figures s'appliquent à la fois aux bateaux à voiles et aux non-voiliers, et une combinaison de ces dispositions sur un même bateau est acceptable. Les petits bateaux (généralement d'une longueur de coque inférieure à environ 9 m) utilisent des raidisseurs naturels tels que le livet de pont, des bouchains arrondis ou vifs, des quilles, etc. pour définir les panneaux et n'ont alors pas besoin d'autre raidisseurs. Les bateaux plus grands ont généralement besoin d'utiliser les raidisseurs indiqués en 3.3 à 3.12.

6.1.2 Critères d'équivalence

D'autres dispositions sont possibles, mais elles doivent suivre les principes de bonne pratique (illustrés aux Figures 1 à 3) de transmission régulière des contraintes provenant des charges de pression et des charges concentrées (mât, quille, gouvernail, etc.) depuis le point de chargement jusqu'à la structure qui les supporte (voir 6.3 et 6.4).



Légende

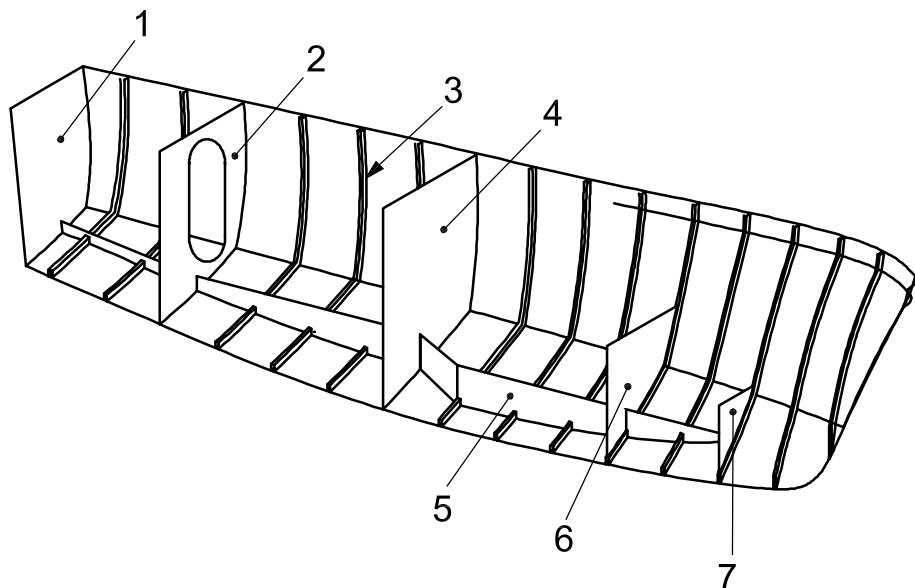
- | | | |
|---|--|---|
| 1 | tableau arrière | iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<small>ISO 12215-6:2008</small>
<small>https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f426bfff-8d64-4ba8-9bc1-6791f285fb62/iso_12215-6_2008</small> |
| 2 | lissoe de pavois | |
| 3 | cloison | |
| 4 | raidisseur longitudinal de muraille (lissoe) | |
| 5 | couple porque | |
| 6 | varangue haute | |
| 7 | raidisseur longitudinal de fond (carlingue ou lissoe); la bonne pratique est d'avoir leurs extrémités conformes aux Figures 4 a) ou 4 c) | |

NOTE Les raidisseurs 1, 3, 5 et 6 sont des raidisseurs primaires; les raidisseurs 2, 4 et 7 sont des raidisseurs secondaires.

Figure 1 — Bateau avec structure longitudinale

6.1.3 Bateau avec structure longitudinale

Dans l'exemple de la Figure 1, le bordé de coque est raidie par des raidisseurs secondaires longitudinaux soutenus par des raidisseurs primaires transversaux, tels que des couples porques, des cloisons et des varangues hautes. L'exemple donné est courant pour un bateau en stratifié.

**Légende**

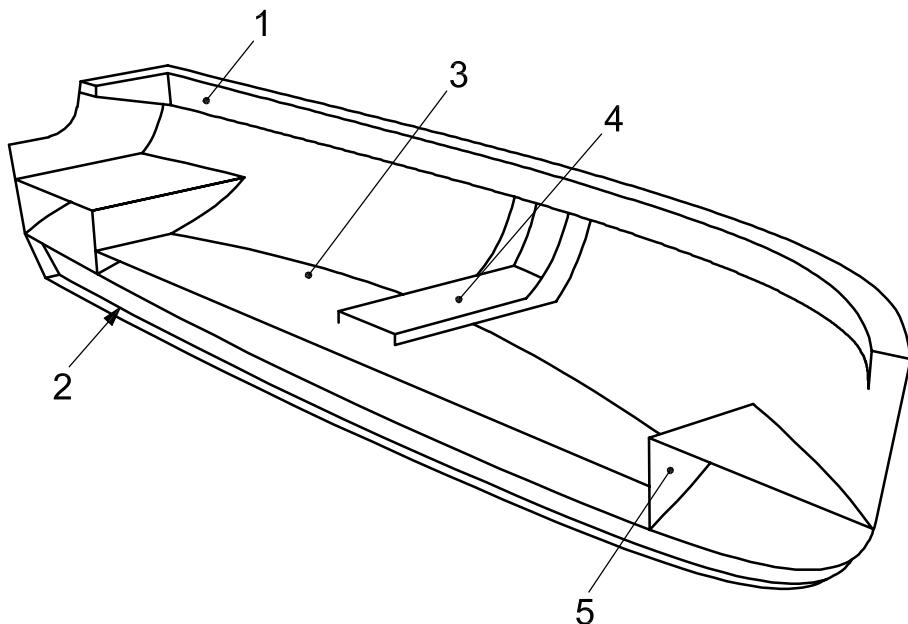
- 1 tableau arrière
- 2 cloison
- 3 membrure
- 4 cloison
- 5 carlingue de fond
- 6 varangue haute
- 7 varangue haute

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 12215-6:2008
Figure 2 — Bateau avec structure transversale
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1426b11-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008>

6.1.4 Bateau avec structure transversale

Dans l'exemple de la Figure 2, le bordé coque est raidie par des membrures transversales (raidisseurs secondaires) qui sont généralement soutenues au niveau de l'axe médian, au niveau des bouchains arrondis ou vifs et au niveau du pont. Les bateaux de plus grandes dimensions peuvent être équipés de carlingues (raidisseurs primaires), qui soutiennent les membrures et contribuent, en outre, à supporter les charges de poutre du navire.

**Légende**

- 1 retour de plat-bord
- 2 quille
- 3 plancher structurel
- 4 banc de nage
- 5 varangue haute

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

Figure 3 — Bateau de petit et lent raidi par la quille, la lissoir de pavois, le plancher structurel et le banc de nage
 ISO 12215-6:2008
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1426bfff1-8d64-4ba8-9bc1-6791f285db63/iso-12215-6-2008>

6.1.5 Bateau de petit et lent raidi par la quille, la lissoir de pavois, le plancher structurel et le banc de nage

Il est courant que les petits bateaux (c'est-à-dire ceux de longueur de coque inférieure à 6 m) n'aient pas de raidisseurs spécifiques. Cependant, des éléments non initialement conçus pour être des raidisseurs, tels que des séparations intérieures, peuvent agir comme tels. Ces éléments ont parfois besoin d'être renforcés pour cet autre rôle de «raidisseur». À la Figure 3, le banc de nage, les coffres avant et arrière, le fond de cockpit et le retour de plat-bord sont utilisés de cette manière.

6.1.6 Éléments porteurs

Pour être considéré comme «porteur», l'élément servant de support doit être efficacement lié au bordé par toute combinaison de soudures (continue ou intermittente), de collage avec un adhésif de qualité structurelle (par exemple des joints-congés en époxy) ou de cornières de liaison renforcée en fibre, ou par toute autre méthode adaptée aux matériaux. En outre, l'élément en question doit être réalisé dans un matériau acceptable pour la construction de la coque, conformément à l'ISO 12215-5, et doit pouvoir supporter les forces et les moments correspondant à l'hypothèse de support efficace définie ici.

6.2 Résistance en poutre navire

L'ISO 12215-5 repose sur l'hypothèse que les échantillonnages de la coque et du pont sont régis par les charges locales, ce qui est généralement le cas des bateaux de proportions normales, et notamment le cas des bateaux à structure longitudinale.

Pour les bateaux indiqués ci-après, une évaluation explicite de la résistance longitudinale et du flambage est recommandée:

- les bateaux à moteur à structure transversale, où $\frac{V_{\max}}{\sqrt{L_{WL}}} > 6$,
 - les voiliers à structure transversale soumis à des charges de gréement importantes,
 - les bateaux ayant de grandes ouvertures de pont ou les bateaux où $\frac{L_H}{D_{\max}} > 12$.

L'Annexe D donne des recommandations relatives aux évaluations à effectuer.

6.3 Transfert de charge

6.3.1 Généralités

La géométrie de la structure doit être conçue et détaillée de manière à assurer un transfert régulier des charges dans toute la structure. Les charges concentrées (par exemple au niveau du pied du mât pour un mât implanté sur la quille, au niveau de l'épontille pour un mât posé sur le pont) doivent être transmises à la structure environnante par une série d'éléments de support rigides. Les charges concentrées ne doivent en aucun cas être transmises à un bordé entre appuis et non supporté. D'une manière générale, les charges concentrées doivent être introduites dans les éléments de structure adjacents par des éléments transmettant les efforts par cisaillement, comme des goussets, des semelles ou des varangues. L'effet structurel en «couteaux croisées» doit être évité (voir 6.3.5).

En 6.3.2 sont donnés des exemples de dispositions de bonne pratique de transfert de charges. D'autres dispositions nécessitent de faire l'objet d'une analyse structurelle spécifique.^{9bc1-}

6.3.2 Exemples de dispositions de bonne pratique de transfert de charge

La liste suivante donne des exemples de bonne pratique de transfert de charge

- Les raidisseurs (d'une manière générale les sections en L ou T, les omégas ou les plats, etc.) et les carlingues (y compris les carlingues moteur) ne se terminent pas brutalement, mais ont leurs extrémités disposées de manière à permettre de développer leur résistance en flexion et en cisaillement et de transmettre l'effort tranchant à l'élément structurel les supportant, avec ou sans gousset, mais avec une liaison effective de l'âme et de la semelle avec l'élément structurel les supportant (voir la Figure 4). Lorsque les raidisseurs sont faiblement chargés, ils peuvent avoir leurs extrémités biseautées, à condition que la pente du biseau soit d'au moins 30 % et que le bordé entre l'extrémité du raidisseur et la structure support soit conçu pour, ou capable de, transmettre l'effort tranchant et le moment de flexion du raidisseur biseauté [voir la Figure 4 c]).
 - Les varangues ont leur hauteur graduellement réduite pour s'adapter à celle de la membrure transversale à laquelle elles sont reliées. À défaut de membrure transversale reliée à la varangue, la varangue est liée au bordé de muraille sur une longueur suffisante pour permettre de transmettre efficacement l'effort tranchant (dû au moment de flexion de la quille ou à la pression sur le bordé de fond) au bordé de muraille (voir la Figure 5). Les extrémités des varangues ou des raidisseurs transversaux servant de support à la quille de lest des voiliers sont conformes aux exigences de l'ISO 12215-9.
 - Les échancrures et les angles vifs sont évités dans les structures porteuses comme la coque, le pont, et les raidisseurs primaires et secondaires. Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter ces échancrures, leur hauteur ne dépasse pas 50 % de la hauteur de l'âme de l'élément, et leur longueur ne dépasse pas 75 % de la hauteur de l'âme de cet élément, sauf si une analyse structurelle spécifique a été effectuée. Les échancrures ont des rayons de congé d'au moins de 12 % de leur hauteur ou d'au moins de 30 mm, la plus grande valeur étant retenue. Les échancrures sont évitées à moins de 20 % des extrémités de la portée et au droit des charges concentrées introduites sur l'élément.