

Transport  
Canada

Transports  
Canada

TP 5579

Normes applicables à

la conception,  
la construction et la sécurité  
d'exploitation des

engins à portance dynamique  
au Canada

vol. 1

---

Véhicules à coussin d'air

Décembre 1985

Division Conception et construction des navires,  
Direction de la sécurité des navires,  
Garde côtière canadienne

Canada

NORMES APPLICABLES  
À  
LA CONCEPTION, LA CONSTRUCTION ET LA SÉCURITÉ D'EXPLOITATION  
DES  
ENGINS À PORTANCE DYNAMIQUE  
AU CANADA

VOLUME 1 - CONCEPTION, CONSTRUCTION ET ESSAIS DES VÉHICULES À  
COUSSIN D'AIR, AINSI QUE  
DOCUMENTS D'HOMOLOGATION

Division Conception et construction des navires,  
Direction de la sécurité des navires,  
Garde côtière canadienne

Ottawa  
Décembre 1985

## Note explicative

Le présent document est le premier d'une série de volumes de normes de sécurité applicables aux engins à portance dynamique au Canada. Il renferme les exigences qui doivent être respectées pour la conception et la construction des véhicules à coussin d'air de sorte que soit réalisé, à la mesure de l'environnement canadien, un niveau de sécurité d'un minimum équivalent à celui d'autres moyens de transport. D'autres volumes traiteront de la sécurité d'exploitation en service, des qualifications et de la certification de l'équipage, des qualifications et de la certification du personnel d'entretien et des procédures techniques d'utilisation pour les véhicules à coussin d'air, les hydroptères et d'autres formes d'engins à portance dynamique.

Les présentes normes sont établies en conformité avec le Recueil de règles de sécurité applicables aux engins à portance dynamique, adopté par l'organisation intergouvernementale consultative de la navigation maritime. Elles sont en grande partie semblables et équivalentes aux exigences en matière de sécurité établies par les organismes d'autres pays faisant autorité en matière de véhicules à coussin d'air. Toutefois, la conformité à ces normes ne signifie pas nécessairement que les véhicules seraient approuvés dans d'autres pays; on ne doit pas non plus présumer que l'exploitation d'un véhicule à coussin d'air fabriqué et approuvé dans un autre pays peut être approuvée au Canada sans que la conformité fasse l'objet d'un examen détaillé.

Le présent volume a été élaboré dans une présentation progressive, des divisions distinctes étant consacrées à la conception, à l'équipement d'exploitation, à la construction, aux essais, à l'information technique et aux documents d'homologation. À l'intérieur de chaque division, des chapitres sont consacrés à des sujets principaux et secondaires, auxquels correspondent une numérotation par paragraphe. Cette présentation se traduit par des interruptions intentionnelles dans la numérotation par paragraphe, pour laisser l'espace nécessaire à tout ajout subséquent. Par ailleurs, certains chapitres comportent des annexes contenant de l'information de nature non obligatoire; ces annexes sont imprimées sur du papier jaune pour être plus facilement repérables.

## RÉVISION 1

Les commentaires apportés à la version originale proposée de la norme, lesquels ont été reçus en 1984 et ont fait l'objet d'une plus ample révision, se sont traduits par un certain nombre de modifications, principalement de nature à clarifier, et sont maintenant incorporés à la RÉVISION 1. Les éléments principaux de cette révision sont exposés ci-dessous; pour en faciliter le repérage, toutes les modifications sont soulignées ou relevées par une ligne verticale dans la marge.

---

Application	- Clarification et information plus détaillée
Définitions	- Ajout de "groupe chargé de l'homologation", "charge marchande", "local de catégorie spéciale"
106	- Titre modifié
107	- Reformulé pour rendre plus étroitement conforme au recueil de l'OMI
108	- Reformulé pour donner de l'information additionnelle
206	- Ajouté pour donner de l'information plus détaillée
Nouveau 301	- Entièrement révisé pour inclure de nouvelles définitions de la longueur et du bau
Chap. 3	- Nombreuses sections révisées pour tenir compte de la flottabilité à l'état <u>intact</u>
Nouveau 304	- Ajouté à titre de clarification
306 (nouveau 307)	- Reformulé à titre de clarification
312	- Reformulé pour rendre plus étroitement conforme au recueil de l'OMI

## RÉVISION 1 (suite)

315, 317	- Terme "stabilité" ajouté
Ann. 2 au chap. 3	- Révision des quantités de givre permises
410	- Reformulé pour plus de précision
Ann. au chap. 4	- Ajout de tableaux de facteurs de conception
Nouveau 515	- Ajouté pour de l'information plus détaillée
606	- Reformulé pour rendre complet
703	- Reformulé pour donner de l'information plus détaillée
Nouveau 705	- Ajouté pour donner de l'information plus détaillée
707 (nouveau 708)	- Reformulé pour donner de l'information plus détaillée
708 (nouveau 709)	- Reformulé
711 (nouveau 712)	- Information plus détaillée ajoutée
724 (nouveau 725)	- Reformulé pour donner de l'information plus détaillée
Nouveaux 726, 730 à 732	- Ajouté pour donner de l'information plus détaillée
Nouveaux 792	- Ajouté pour donner de l'information plus détaillée
Nouveaux 917, 923 à 926	- Ajouté pour donner de l'information plus détaillée
939	- Reformulé pour donner de l'information additionnelle
940	- Reformulé pour donner une définition plus précise
942	- Ajout de la référence à 1035
944	- Reformulé pour clarifier
958	- Reformulé pour clarifier
1004	- Reformulé et plus détaillé pour clarifier
1005	- Reformulé pour rendre plus étroitement conforme au recueil de l'OMI
1007	- Ajout de la référence à 1004

## RÉVISION 1 (suite)

1011	- Moyens de signalisation ajoutés
1016	- Référence ajoutée
1017	- Reformulé pour inclure les conditions d'approbation
1027	- Ajout de l'organisme faisant autorité
1030	- Poids révisé
1032	- Reformulé
1053	- Commande additionnelle requise
Nouveau 1056	- Ajouté pour donner de l'information plus détaillée
Ann. au chap. 10	- Par. A révisé et plus détaillé
1115	- Ajout de la référence à 1003 Correction de la numérotation des paragraphes après 1116
1128	- Reformulé pour rendre plus étroitement conforme au recueil de l'OMI
1165	- Reformulé pour plus de précision
1170 à 1198	- Renumérotés et faisant partie du chapitre 12, de 1201 à 1228
1178 (1208)	- Reformulé pour plus de précision
1182 (1212)	- Nouveau (b) ajouté
1184 (1214)	- (c) révisé
1186 (1216)	- Reformulé pour plus de précision
1187 (1217)	- (f) reformulé; (g), (h) et (i) ajoutés
Chap. 12 à 15	- Renumérotés des chap. 13 à 16
1203 (1303)	- Formulation additionnelle
1214 (1314)	- Information additionnelle
1219 (1319)	- Information additionnelle
1220 (1320)	- Définition plus précise

## RÉVISION 1 (suite)

- |             |  |
|-------------|--|
| 1230 (1330) | - Reformulé pour plus de précision                                       |
| 1231 (1331) | - (h) ajouté   |
| 1500 (1600) | - Reformulé pour rendre plus étroitement conforme<br>au recueil de l'OMI |
| 1508 (1608) | - Reformulé pour plus de précision                                       |
| 4102        | - Ajout de la référence à 792  |
| 4202        | - (j) ajouté   |



## SOMMAIRE - VOLUME 1

Application

Définitions

Normes générales applicables à l'homologation de la conception, la construction et la sécurité d'exploitation des véhicules à coussin d'air (V.C.A.) au Canada

Chapitre 2 - Conception - renseignements généraux

Chapitre 3 - Flottabilité, compartimentage et stabilité hydrostatique

Chapitre 4 - Stabilité et commande dynamiques

Chapitre 5 - Résistance de la structure

Chapitre 6 - Matériaux

Chapitre 7 - Groupe-moteur

Chapitre 8 - Unités motrices auxiliaires

Chapitre 9 - Circuits de fluides

Chapitre 10 - Protection contre l'incendie

Chapitre 11 - Conception des compartiments

Chapitre 12 - Postes de commande, surveillance et alarmes

Chapitre 13 - Équipement électrique

Chapitre 14\_ - Équipement de navigation et de communication

Chapitre 15 - Équipement marin

Chapitre 16 - Équipement de sauvetage

Division 2 - Équipement d'exploitation

Division 3 - Construction et installation

Chapitre 1 -- Généralités

Chapitre 2 - Essais en cours de construction

Chapitre 3 - Inspection en cours de construction

Division 4

Essais de fonctionnement

Partie A - Avant l'exploitation - tous les V.C.A.

Division 4

Essai de fonctionnement

Partie B - Avant l'exploitation - véhicules et installations prototypes

Division 4

Essais de fonctionnement

Partie C - Essais de sécurité d'exploitation - véhicules et équipement prototypes

Division 4

Essais de fonctionnement

Partie D - Essais de sécurité d'exploitation - véhicules de production

Division 4

Essais de fonctionnement

Partie E - Véhicules de fabrication non canadienne

Division 5

Information technique relative aux véhicules

Division 6

Documents d'homologation des véhicules

### Application

01. Les présentes normes s'appliquent à tous les véhicules à coussin d'air (V.C.A.) conçus, construits, enregistrés ou exploités au Canada ou dans les eaux territoriales canadiennes, lesquelles sont soumises aux dispositions de la Loi sur la marine marchande du Canada.

02. Exceptionnellement, on étudie les conceptions ou propositions pour des V.C.A. destinés à :

a) recevoir moins de 12 ou plus de 450 passagers ou à transporter toute combinaison de personnes, marchandises, fret ou matériel de sorte que la charge marchande totale est inférieure à une tonne ou supérieure à 40 tonnes; et/ou

b) être exploités pour des trajets au cours desquels plus de 100 milles marins les séparent d'un havre ou d'un refuge sûr

pour déterminer dans quelle mesure les présentes normes ou d'autres normes doivent être appliquées.

03. Dans la détermination de la sécurité d'exploitation pour le trajet d'un véhicule à coussin d'air, le certificat de sécurité émis pour tout véhicule à coussin d'air doit imposer des restrictions d'utilisation fondées sur :

a) les conditions d'exploitation et du milieu approuvées pour le véhicule;

b) la proximité de havres ou de refuges sûrs;

c) la possibilité de prévoir les conditions météorologiques de façon sûre et appropriée;

- d) la présence d'installations permettant les communications entre le véhicule et son port d'attache le long du trajet;
- e) la présence d'installations de recherche et de sauvetage;
- f) la présence d'installations essentielles et appropriées pour l'inspection et la maintenance; et
- g) les qualifications des membres de l'équipage.

04. Sous réserve d'ententes appropriées pertinentes, il est prévu que les présentes normes doivent être applicables aux véhicules à coussin d'air utilisés pour des trajets à l'échelle internationale.

05. Il est important, dans l'application des présentes normes à un véhicule, que toutes les sections pertinentes soient appliquées sans exception, de manière à maintenir l'équilibre de sécurité à laquelle contribue chaque section.

06. En plus des véhicules mentionnés à la section 01 ci-dessus, les présentes normes s'appliquent aux véhicules à coussin d'air conçus pour transporter des marchandises ou une combinaison de passagers et de marchandises.

07. Lorsque les présentes normes ne traitent pas précisément d'autres normes, ces dernières doivent être appliquées de façon générale à la conception, la construction, l'installation et l'inspection. Exemples :

Construction

- ACNOR S.244 - Welding of aluminum alloys
- ACNOR W.47.2 - Code de qualification des soudeurs de l'aluminium et d'homologation des méthodes de soudure de l'aluminium

Sécurité en matière d'incendie

Normes S.102 et S.102.2 des Laboratoires des assureurs du Canada

Norme UL-723 de Underwriter's Laboratory Inc.

Essai 255 de la National Fire Protection Association

Essai E.162 de la American Society for Testing Materials

Équipement de navigation et de communication

C.C.G. Règlement sur les abordages

C.C.G. Normes concernant les feux, les marques, les appareils de signalisation sonore et les radars

C.C.G. Règlement sur les stations radio de navires

C.C.G. Règlement technique sur les stations radio de navires

Équipement de sauvetage

C.C.G. Règlement sur l'équipement de sauvetage

C.C.G. Norme relative à la construction et à l'inspection des gilets de sauvetage gonflables

ONGC 65-GP-14M - Gilets de sauvetage à matériau insubmersible, type normalisé

Des conseils sur l'applicabilité des codes et normes mentionnés ci-dessus et sur leurs équivalences avec ceux d'autres pays peuvent être donnés par le groupe chargé de l'homologation.

## Définitions

### Titre abrégé

Le présent volume peut être appelé "Normes de sécurité applicables aux V.C.A. au Canada".

### Interprétation

Dans les présentes normes,

l'expression "véhicule à coussin d'air" ("V.C.A.") désigne un engin dont la masse peut en totalité ou en grande partie être soutenue, au repos ou en mouvement, par un coussin d'air permanent dont l'efficacité est due à la proximité de la surface au-dessus de laquelle se trouve le véhicule;

le terme "approuvé" signifie approuvé par le Directeur général, Direction de la sécurité des navires, Garde côtière canadienne, ou par son représentant;

l'expression "groupe chargé de l'homologation" désigne la Division de l'approbation - Conception et construction des navires, Direction de la sécurité des navires, Garde côtière canadienne, à Ottawa;

l'expression "conditions de conception (exploitation) (milieu) " désigne la combinaison des valeurs limites des paramètres d'exploitation ou du milieu pour lesquelles le véhicule est conçu, tel qu'énoncé dans la fiche technique de conception;

l'expression "zone présentant un danger d'incendie" désigne un espace à l'intérieur du véhicule qui, en raison de son contenu, constitue un risque d'incendie nécessitant des mesures de sécurité strictes en matière de prévention et d'extinction (une définition plus précise est donnée au chapitre 10);

le terme "concepteur" désigne la personne ou le groupe responsable de la précision des données et des dessins soumis à approbation, conformément aux présentes normes;

le terme "fabriquant" désigne la personne ou le groupe responsable des normes et des procédures adoptées pendant la construction d'un V.C.A., conformément à l'information relative à la conception et aux présentes normes;

l'expression "charge marchande" signifie toute combinaison de personnes, marchandises et matériel transportés par un V.C.A., autres que les membres de l'équipage, le matériel et les fluides de réapprovisionnement nécessaires à la sécurité du V.C.A. pour le trajet prévu;

l'expression "structure principale" désigne toute structure dont une défectuosité nuirait à la sécurité du véhicule lorsque ce dernier est exploité dans les conditions de conception;

l'expression "local de catégorie spéciale" désigne un local fermé destiné au transport de véhicules automobiles ayant dans leurs réservoirs le carburant nécessaire à leur propre propulsion, auquel les véhicules ont accès et d'où ils peuvent sortir avec conducteurs et auxquels les passagers ont un accès contrôlé;

les expressions "soumettre" et "soumission" désignent la divulgation de l'information nécessaire, conformément aux présentes normes, au groupe chargé de l'homologation;

le terme "inspecteur" désigne un inspecteur de bateaux à vapeur ou un inspecteur d'engins à portance dynamique nommé en vertu de la Loi sur la marine marchande du Canada.



## Abréviations

Dans les présentes normes,

- G.C.C. désigne la Garde côtière canadienne. Plus précisément, les demandes doivent à l'origine être adressées à la Direction de la sécurité des navires ou au Bureau régional de sécurité des navires.
- C.C.N. désigne le Conseil canadien des normes

Normes générales applicables à l'homologation de la conception,  
la construction et la sécurité d'exploitation des  
véhicules à coussin d'air (V.C.A.) au Canada

101. Introduction

Les présentes normes définissent les exigences à respecter de sorte qu'un V.C.A. auxquelles elles s'appliquent (se reporter aux sections 01 et 05) puisse être homologué pour être exploité au Canada.

Les V.C.A. conçus et construits conformément aux présentes normes sont admissibles à l'homologation, sous réserve de :

- a) l'approbation de la conception et la surveillance de la construction et des essais par les inspecteurs; ou
- b) l'approbation de la conception par les inspecteurs et la surveillance de la construction et des essais par un organisme agréé (se reporter à 103 ci-dessous) .

La procédure (a) est habituellement observée pour tous les véhicules conçus ou construits au Canada pour la première fois et pour les constructeurs non pourvus d'un groupe agréé.

La procédure (b) peut être observée par un constructeur pourvu d'un groupe agréé pour des véhicules produits en série essentiellement identiques à un prototype homologué précédemment.

102. Contrôle de la conception et de la construction

Dans les premières soumissions relatives à l'élaboration d'un V.C.A. proposé, les personnes ou groupes responsables de chacun des aspects de la conception et de la construction doivent être clairement identifiés et un lien efficace doit être établi entre eux.

Dans les entreprises dotées d'un groupe agréé, il incombe à cet organisme d'assurer un lien adéquat entre la conception et la construction de manière à maintenir des normes appropriées.

#### 103. Groupes agréés

Les entreprises qui veulent faire approuver la production d'une série de véhicules sous la surveillance de leurs propres organismes doivent soumettre un plan détaillé et le faire approuver. Ce plan doit comprendre les noms et qualifications du personnel clé de conception, de construction et d'inspection, ainsi qu'un aperçu des procédures établies pour assurer la conformité avec les présentes normes.

#### 104. Normes générales

S'il y a lieu, on doit utiliser et déterminer des méthodes et normes généralement reconnues pour les calculs de conception, les dessins, les matériaux et procédés de construction, et les essais. Quoique les normes du Conseil canadien des normes soient privilégiées, d'autres normes reconnues peuvent être utilisées si elles sont jugées appropriées et ne se traduisent pas par un niveau de sécurité moindre. Toute soumission qui ne respecte pas cette exigence peut être rejetée sans faire l'objet d'un examen plus approfondi, jusqu'à correction de la situation.

#### 105. Réciprocité

Les véhicules ou les conceptions de véhicules ayant été approuvés ou homologués par des organismes d'une autre administration peuvent recevoir l'approbation du gouvernement canadien dans la mesure où l'approbation ou l'homologation accordée précédemment est conforme aux présentes normes. On doit fournir des détails complets sur cette approbation ou homologation ainsi que sur les normes auxquelles elle se rapporte.

#### 106. Responsabilité

Il incombe au concepteur, au constructeur, au propriétaire ou à l'opérateur, selon le cas, de demander l'approbation, l'homologation ou le permis nécessaire. Toutes les demandes doivent être adressées à

Surintendant, navires spéciaux,  
Division de l'approbation - Conception et construction,  
Direction de la sécurité des navires,  
Garde côtière canadienne,  
Transports Canada,  
Place de Ville,  
Ottawa (Ontario) KIA ON7

#### 107. Équivalences

Tous les V.C.A. dont l'homologation doit être approuvée doivent avoir pour objectif de se conformer aussi étroitement que possible à toutes les exigences applicables des présentes normes. Lorsqu'on propose une substitution par un autre raccord, matériau ou composant, ou des moyens différents de conformité, on doit soumettre, pour examen avant l'approbation, des preuves démontrant que les solutions de rechange offrent un niveau de sécurité au moins égal à celui requis par les présentes normes.

#### 108. Normes relatives à la construction et à l'équipement

Les méthodes spécialisées de construction et les éléments spécialisés d'équipement utilisés dans les V.C.A., mais non exclusives à ces derniers, doivent être conformes aux exigences des normes, codes et règlements applicables et aux procédures d'approbation appropriées. Les références à ces exigences sont apportées dans le texte et des exemples de telles normes sont donnés au paragraphe 07.

## Chapitre 2 - Conception - renseignements généraux

### 201. Fiche technique de conception

Le concepteur doit d'abord établir une fiche technique de conception qui stipule les conditions maximales prévues pour l'exploitation du véhicule concernant :

- a) le poids maximal du véhicule,
- b) la vitesse maximale du véhicule par rapport à la surface,
- c) les conditions maximales pour l'état de la mer et la hauteur maximale des obstacles,
- d) la vitesse maximale du vent,
- e) la plage de température ambiante.

Les calculs de conception doivent, s'il y a lieu, tenir compte de ces conditions; on doit choisir et concevoir l'équipement, les composants et les installations pour assurer un fonctionnement sécuritaire tout en respectant ces conditions et en prévoyant, s'il y a lieu, les effets du givre sur le véhicule.

### 202. Calculs de conception

Les calculs de conception requis par les présentes normes doivent être effectués au moyen de méthodes reconnues, qui doivent être identifiées s'il s'agit d'une application spéciale, et toutes les hypothèses posées doivent être clairement énoncées.

### 203. Approbatons de conception

Toutes les approbations données pour les conceptions en conformité avec les présentes normes doivent se fonder sur les données telles qu'elles sont soumises; elles doivent par conséquent être données de façon suffisamment détaillée pour qu'on puisse facilement en évaluer la conformité.

### 204. Unités de conception

Les dessins, calculs et données soumis doivent sans exception être en unités S.I., sauf dans le cas de l'équipement ou des composants conçus et fabriqués avec l'utilisation d'autres unités.

205. Responsabilité de la conception

La personne assumant la responsabilité de la conception du véhicule doit :

- a) veiller à la précision et à la présence de la totalité de toutes les données et de tous les calculs soumis relativement à la conception de la structure du véhicule; et
- b) s'assurer que sont fournis, relativement aux principaux composants de machine (se reporter au chapitre 7), les données suffisantes permettant d'évaluer la conformité avec les présentes normes.

206. Renseignements à soumettre

Les dessins, effectués conformément à de bonnes méthodes établies, doivent être soumis en trois exemplaires sur des bleus clairs et nets et doivent contenir toute l'information nécessaire à l'identification des matériaux et composants représentés pour la totalité de la structure, des composants, de l'équipement et de leur installation, tel que requis dans les présentes normes. Tous les renseignements à l'appui sous forme de calculs, fiches techniques, rapports d'essai, etc. doivent être soumis en un seul exemplaire lisible, en anglais ou en français.

### Chapitre 3 - Flottabilité, compartimentage et stabilité hydrostatique

#### 301. Définitions

a) Compte tenu de l'étendue de l'avarie présumée dans les sections 310 et 311 et dans les calculs suivants, les définitions ci-dessous doivent être utilisées :

"L" désigne la longueur, mesurée sur la ligne de flottaison à l'état intact lorsque le véhicule flotte au poids maximal d'homologation, entre les extrémités avant et arrière de la ligne centrale de la structure à l'intérieur de laquelle sont prévus des compartiments contribuant à la flottabilité à l'état intact; et

"B" désigne le bau (largeur), mesuré sur la ligne de flottaison à l'état intact lorsque le véhicule flotte au poids maximal d'homologation, de la structure à mi-longueur de l'avarie soumise à examen, qui comprend les compartiments contribuant à la flottabilité à l'état intact.

b) Un compartiment "étanche" désigne un compartiment qui répond de façon satisfaisante aux exigences de l'essai de la section 3207 des présentes normes.

#### 302. Assurance de la flottabilité à l'état intact

Tous les V.C.A. destinés à une utilisation marine doivent avoir une flottabilité qui, à l'état intact, assure une réserve d'au moins 100 % lorsque le véhicule flotte sur de l'eau douce d'une densité de  $1\,000\text{ kg/m}^3$  ( $62,5\text{ lb/pi}^3$ ) au poids maximal d'homologation. Le concepteur doit préciser tous les compartiments pour lesquels il déclare de la flottabilité et le niveau de flottabilité déclaré pour chaque compartiment.

### 303. Répartition de la flottabilité à l'état intact

Les compartiments pour lesquels est déclarée une flottabilité à l'état intact doivent, dans la mesure du possible, être répartis uniformément sur la surface de contact du véhicule et être situés sous une donnée de référence pouvant être une structure ou un pont étanche duquel peut s'effectuer l'évacuation d'urgence des passagers dans les embarcations de sauvetage.

### 304. Admissibilité pour flottabilité à l'état intact

La contribution à la flottabilité à l'état intact doivent être déclarée seulement dans le cas :

- a) des compartiments conçus et prévus exclusivement pour la flottabilité;
- b) des compartiments destinés au transport de carburant ou d'autres liquides, seulement dans la mesure où ils contribuent à la flottabilité lorsqu'ils contiennent leur quantité de liquide prévue et que le véhicule flotte au poids maximal d'homologation;
- c) d'autres compartiments à l'intérieur du véhicule jusqu'à un niveau de 76 mm sous le point le plus bas auquel, lorsque le véhicule flotte au poids maximal d'homologation en eau calme, cette eau peut s'infiltrer dans le véhicule à n'importe quel endroit.

Aucun compartiment au-dessus du niveau de l'ouverture la plus basse, par laquelle une inondation progressive peut se produire lorsque le véhicule est préparé pour une évacuation d'urgence des passagers, ne doit être déclaré dans le calcul de la flottabilité à l'état intact. On doit tenir compte des volumes de chacun de ces compartiments dans les calculs de stabilité lorsque le véhicule a subi une avarie.

### 305. Agents de flottabilité

Si la flottabilité est assurée par autre chose que des vides dans la structure, les agents de flottabilité et leurs méthodes d'application doivent être approuvés (se reporter à l'annexe 1 du présent chapitre).

### 306. Compartimentage de flottabilité



Les espaces d'air destinés à contribuer à la flottabilité à l'état intact doivent être étanches et être compartimentés pour assurer que les dispositions des sections 312, 313 et 314 sont respectées.

307. Maintien de l'étanchéité

Toutes les ouvertures à la périphérie des espaces d'air contribuant à la flottabilité à l'état intact doivent être étanches; tous les tuyaux ou conduits passant par de tels espaces doivent être approuvés avec une mention précise de la possibilité d'inondation d'autres compartiments lorsqu'on tient compte de l'avarie visée aux sections 310 et 311 et de la possibilité du transfert de l'eau de cale pendant l'assèchement de la cale.

308. Accès aux compartiments de flottabilité

Tous les compartiments destinés à contribuer à la flottabilité à l'état intact doivent être facilement accessibles pour en permettre l'inspection interne et les compartiments d'air doivent comporter des dispositifs permettant de détecter et d'enlever les liquides accumulés. Lorsqu'il est impossible ou inapproprié de détecter régulièrement les liquides au moyen de dispositifs visuels, les compartiments d'air assurant la flottabilité doivent être dotés de dispositifs d'alarme signalant les inondations au compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

309. Stabilité à l'état intact

Le véhicule, lorsqu'il flotte en eau calme au poids maximal d'homologation, doit avoir une stabilité intégrale et ne pas excéder un angle de 8° en aucun sens, et ce à toute condition de chargement permise.

### 310. Avarie de fond

Dans la détermination de la répartition et du compartimentage des espaces de flottabilité, le concepteur doit prévoir l'avarie de fond suivante

a) une brèche, mesurée parallèlement à la ligne centrale, résultant d'une perte d'étanchéité sur la moindre des longueurs suivantes

- i) 0,1 L,
- ii) 3 m + 0,03 L,
- iii) 11 m;

b) on doit présumer qu'une telle brèche se prolonge verticalement de la moins élevée des deux valeurs suivantes, soit 0,02 B ou 0,5 m;

c) on doit présumer que la largeur de la brèche est la moins élevée des deux valeurs suivantes, soit 0,2 B ou 5 m;

d) on doit présumer que la forme de la brèche est parallépipède.

### 311. Avarie sur les côtés

Dans la détermination de la répartition et du compartimentage des espaces de flottabilité, le concepteur doit présumer l'avarie suivante sur les côtés :

a) une brèche, à n'importe quel point sur la périphérie du véhicule, résultant d'une perte d'étanchéité sur la moindre des longueurs suivantes :

- i) 0,1 L,
- ii) 3 m + 0,03 L,
- ii) 11 m;

b) on doit présumer qu'une telle brèche se prolonge verticalement sur la pleine profondeur du compartiment de flottabilité ayant été endommagé;

c) on doit présumer que la brèche pénètre horizontalement sur la moindre des distances suivantes, soit  $0,02 B$  ou  $5 \text{ m}$ , à condition qu'une telle brèche partant de la périphérie de la structure rigide extérieure du véhicule corresponde à au moins  $12 \%$  de la largeur du réservoir de flottabilité à l'endroit en question.

### 312. Stabilité en état d'avarie

Suite à l'avarie éprouvée dans la mesure considérée à la section 310 ou 311, le véhicule doit avoir une flottabilité suffisante et une stabilité intégrale pour assurer que lorsqu'il flotte en eau calme au poids maximal d'homologation :

a) la ligne de flottaison finale en tout point est d'au moins  $76 \text{ mm}$  sous le point le plus bas de toute ouverture par laquelle peut se produire une inondation progressive;

b) l'assiette de flottaison finale n'excède pas  $80^\circ$  en aucun sens, le carburant, le ballast et la charge marchande étant positionnés pour un équilibrage d'exploitation normale, mais tient compte des mouvements des fluides résultant de l'assiette en état d'avarie, suite à des angles initiaux d'assiette pouvant atteindre  $16^\circ$ ; et

c) l'inondation n'empêche pas l'évacuation des passagers.

313. Le concepteur doit s'assurer que, dans les pires conditions atmosphériques pour lesquelles l'homologation est demandée, le véhicule peut maintenir une hauteur intégrale au métacentre lorsqu'il flotte suite à l'avarie présumée.

314. Le concepteur doit étudier les dispositions relatives à la flottabilité et à la stabilité pour déterminer tout autre effet plus grave pouvant résulter d'une avarie moindre à celles mentionnées aux sections 310 et 311.

### 315. Comportement du véhicule suite à une avarie

Le maintien de la structure ainsi que la flottabilité et la stabilité suite à une avarie doivent assurer que, dans les pires conditions atmosphériques pour lesquelles l'homologation est demandée, le véhicule demeure à flot, en diminuant le moins possible l'accès et l'exploitation des voies d'évacuation, des embarcations de sauvetage et de l'équipement de secours, pendant la moins longue des deux durées suivantes : 30 minutes ou trois fois le temps d'évacuation démontré, majoré de 7 minutes.

### 316. Givre

Dans toutes les considérations de conception relatives à la flottaison et à la stabilité de roulis liée au coussin, le concepteur doit tenir compte du givre. Les quantités de givre permises sont données à l'annexe 2 du présent chapitre.

### 317. Justification de conception

Les calculs de conception justifiant la flottabilité et la stabilité doivent être préparés et soumis pour démontrer une conformité quantitative avec les exigences de flottabilité et de stabilité à l'état intact et à l'état d'avarie énoncées dans le présent chapitre. Des essais sur un modèle représentatif peuvent s'avérer nécessaires.

### 318. Véhicules à parois latérales

La conception de la structure ou des appendices sousmarins des V.C.A. à parois latérales doit être en sorte qu'elle minimise les avaries et la réduction de flottabilité et de stabilité qui peut alors résulter de la collision avec des objets sous-marins ou flottants.

319. Chargement des passagers

Pour les calculs de stabilité, on présume que chaque passager a une masse de 75 kg, avec un centre de gravité de 300 mm au-dessus du coussin du siège lorsque le passager est assis ou de 1 m au-dessus du pont lorsqu'il est debout.

On doit présumer un chargement asymétrique pour prévoir le moment de roulis le moins favorable en état d'avarie, en présumant que les passagers sont debout et répartis à une densité de 4 personnes par mètre carré.

## Annexe 1 au chapitre 3 - Agents de flottabilité

### Plastiques de faible densité

Les plastiques de faible densité sont souvent proposés comme agents de flottabilité. En principe, il n'y a aucun inconvénient à l'utilisation de cette matière, mais il en existe une très grande variété et les concepteurs doivent savoir distinguer les sortes acceptables comme agents de flottabilité. Règle générale, les mousses de plastique constituées de mélanges et coulées sur place sont très sensibles aux conditions atmosphériques lors du mélange et de la coulée ainsi qu'aux vibrations auxquelles les soumettent les conditions d'exploitation. Les interstices et la faible production de mousse aux éléments rapprochés peuvent se traduire par des conditions inadéquates de mélange et de coulée, et les vibrations peuvent causer une détérioration rapide de la structure en mousse. On ne peut donc se fier sur ces mousses qui, règle générale, ne sont PAS approuvées en tant qu'agents de flottabilité.

La mousse de polyéthylène dilatée démontre un excellent rendement à long terme en tant qu'agent de flottabilité et d'autres plastiques de mousse ou préformés et dilatés sont considérés à condition que des spécifications et des résultats d'essais à l'appui soient soumis.

Les concepteurs doivent, dans leur choix des agents de flottabilité, assurer et démontrer, preuves à l'appui, que ces agents :

- a) ont une structure stable lorsqu'ils sont soumis aux conditions d'utilisation;
- b) sont imperméables à l'absorption d'eau; et
- c) sont ignifuges ou s'éteignent d'eux-mêmes.

## Annexe 2 au chapitre 3

### Quantité de givre permise

1. Pour les véhicules destinés à être exploités tout le long de l'année dans les eaux territoriales canadiennes, on doit, pour toutes les analyses de stabilité et de flottabilité, tenir compte des quantités minimales de givre suivantes :
  - a)  $60 \text{ kg/m}^2$  sur toutes les surfaces horizontales exposées sous une hauteur égale à la hauteur de vague considérable maximale dans laquelle le véhicule est destiné à être exploité, hauteur mesurée de la ligne de flottaison du coussin au poids maximal d'homologation (NOTA - La structure de la coque à l'intérieur du coussin est "exposée");
  - b)  $37 \text{ kg/m}^2$  sur toutes les surfaces autres que les surfaces verticales;
  - c) 30 kg par mètre courant de tous les garde-fous, montants, antennes, gréements, etc., à moins de 6,1 m au-dessus de la ligne de flottaison normale au poids maximal d'homologation.
  
2. Les valeurs ci-dessus ont été établies en se fondant sur une exploitation d'un V.C.A. dans les eaux territoriales canadiennes tout le long de l'année.  $60 \text{ kg/m}^2$  équivalent environ à une épaisseur de glace de 7 cm, moyenne tirée de l'expérience générale. Naturellement, l'accumulation de glace dépend des conditions d'exploitation locales; des restrictions saisonnières temporaires d'exploitation peuvent être imposées lorsque les véhicules ne peuvent respecter ces quantités permises ou que les conditions risquent de faire dépasser ces quantités.

## Chapitre 4 - Stabilité et commande dynamiques

### 401. Stabilité directionnelle

La conception du véhicule doit être telle qu'à l'intérieur des conditions d'exploitation de conception, les moments résultant du mouvement de lacet dû aux effets aérodynamiques soient maintenus à un minimum et, dans la mesure du possible, stabilisés. Des changements du moment résultant du mouvement de lacet doivent se faire sans secousse et de façon continue.

### 402. Stabilité du coussin et performance du système de sustentation

La conception du coussin doit être telle que toute perturbation dans le roulis ou le tangage, lorsque le véhicule est exploité sur le coussin, provoque un moment de rétablissement.

403. Les calculs de conception de la stabilité inhérente au coussin dans le roulis et le tangage doivent être étayés au besoin par des essais de modèles représentatifs et, dans tous les cas, par une expérience à pleine échelle (se reporter à la partie A de la division 4).

404. Dans les conceptions où l'air transmis pour le coussin peut également être utilisé à d'autres fins, la performance du système de sustentation doit être évaluée dans toutes les conditions d'utilisation de l'air.



405. Le concepteur doit, en concevant le système de sustentation comme un ensemble, étudier entièrement la relation entre toutes les exigences relatives à l'air et les caractéristiques du ventilateur, puis établir que dans des conditions d'exploitation normales, le fonctionnement du ventilateur sera stable. Cette étude doit également comporter une évaluation de l'instabilité de la structure flexible et de l'instabilité liée au soulèvement du coussin, et on doit prendre des dispositions appropriées pour s'assurer qu'une exploitation sans stabilité ne se produira pas à l'intérieur des conditions d'exploitation pour lesquelles le véhicule est conçu.

#### 406. Structures flexibles

Toutes les structures flexibles, y compris celles gonflées, doivent être conçues de sorte que toute déformation due à un contact dynamique avec la surface n'entraîne pas un moment de déstabilisation du véhicule. Le concepteur doit notamment examiner les moments engendrés par le l'écopage ou le repli de toute partie de la structure flexible lorsque celle-ci est exploitée à n'importe quel point à l'intérieur des conditions d'exploitation pour lesquelles elle est conçue et aux angles extrêmes du lacet hydrodynamique.

#### 407. Caractéristiques de conception agissant sur le chavirement

Dans la très grande variété de véhicules amphibies et de systèmes à coussin d'air ainsi que dans la gamme de conditions atmosphériques dans lesquelles ils sont exploités, il a été établi qu'un grand nombre de paramètres de conception, dont certains sont interreliés, ont un effet sur le chavirement. Afin d'aider et de guider les concepteurs, le présent ouvrage contient une liste probablement non complète de ces paramètres à l'annexe du présent chapitre; cette liste comprend des gammes de valeurs d'utilisation courante.

#### 408. Conception hydrodynamique

La conception de la coque doit être telle que le contact du fond ou de la superstructure avec la surface, lorsque le véhicule est exploité à tout point à l'intérieur des conditions d'exploitation pour lesquelles il est conçu et aux angles extrêmes du lacet hydrodynamique, n'entraîne pas un moment de déstabilisation au véhicule en roulis ou en tangage.

409. Les surfaces de dessous de la périphérie de la coque doivent comporter une surface de contact assurant la stabilisation sur l'eau; dans certaines conceptions, un effet équivalent peut être assuré par une jupe périphérique et une structure de soutien.

410. La superstructure périphérique immédiatement au-dessus de la structure flexible périphérique doit avoir une forme qui :

- a) minimise la possibilité de retenir l'eau; et
- b) engendre un moment de rétablissement au contact de l'eau à tout angle prévu de roulis ou de tangage.

411. Toute structure externe sujette à l'accumulation d'eau doit comporter des dispositifs de drainage appropriés dont, éventuellement, des dispositifs de non-retour, efficaces dans toutes les conditions d'équilibrage jusqu'à un angle de 8° en tout sens.

#### 450. Systèmes de stabilisation et de conduite

Définition : Un système de stabilisation est un système qui, lorsqu'il est actif, est destiné à parfaire ou accroître la stabilité des mouvements du véhicule en roulis, tangage, lacet ou soulèvement, ou dans n'importe quelle combinaison de ces mouvements.

451. Lorsqu'un tel système est installé, il peut être choisi à la discrétion du membre de l'équipage exploitant le véhicule et des commandes doivent être prévues au poste de commande du véhicule.

452. Le système doit être conçu de sorte que, lorsqu'il n'est pas choisi ou que des conditions de défectuosité nuisent à l'exploitation fonctionnelle du système, les dispositifs de conduite et de stabilité qu'ils commandent reviennent et demeurent en position neutre sans avoir d'effet sur les autres commandes d'entrée auxquelles les appareils peuvent être assujettis par les membres de l'équipage, aux commandes du véhicule.

453. Lorsque les systèmes de stabilisation sont automatiques pendant leur exploitation, on doit prévoir une dérogation au système à la position de commande et une annulation de la dérogation. On doit également prévoir dans de tels systèmes un désenclenchement automatique si leur fonctionnement cause un dépassement des limites d'exploitation sécuritaires prescrites pour le véhicule, et un tel désenclenchement doit être signalé.

454. Les paramètres soumis aux commandes de tout système de stabilisation et le niveau de commande prévu doivent être approuvés.

455. Les effets dynamiques du système de stabilisation et de toute défaillance de dispositifs auxiliaires doivent être démontrés et les limites d'exploitation sécuritaires établies.

456. Conduite

Le véhicule doit comporter des surfaces ou des appareils de conduite permettant une manoeuvre sûre et efficace à l'intérieur de toutes les conditions d'exploitation pour lesquelles il est conçu.

457. L'appareil de conduite en question et son système d'entrée doivent être dotés des éléments appropriés suivants :

- a) deux dispositifs distincts de contrôle de la déviation;
- b) des dispositifs pour centraliser l'appareil ou neutraliser son effet; ou
- c) des caractéristiques de conception telles qu'une panne d'alimentation le fait inverser et demeurer en position neutre.

458. La conception et l'installation des appareils de conduite doivent assurer que la déviation n'engendre pas un moment contraire ou de déstabilisation dans le roulis ou le tangage à tout point à l'intérieur des conditions d'exploitation pour lesquelles le véhicule est conçu.

459. Dans les conceptions intégrant de multiples surfaces ou appareils de conduite, on doit étudier l'efficacité de la commande lorsqu'une surface ou un appareil est défectueux ou ne fonctionne pas.

460. En conformité avec les exigences des sections 458 et 459, les restrictions ou limites établies suite à une démonstration doivent être approuvées et contenues dans le manuel d'utilisation du véhicule.

461. Lorsqu'on prévoit que la commande de conduite sera réalisée à des endroits autres que dans le compartiment duquel le véhicule est manoeuvré, on doit assurer à ces endroits une communication bidirectionnelle avec ce poste, ainsi que des moyens de déterminer la déviation de l'appareil de conduite

462. Lorsque le fonctionnement normal des appareils de conduite dépend de l'alimentation, toute panne de cette source d'alimentation doit être signalée au poste de l'équipage, duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

463. Dans les conceptions des véhicules comportant seulement un appareil de conduite (ou un ensemble d'appareils commandé et fonctionnant comme un seul), on doit démontrer que ce véhicule peut être dirigé de façon sécuritaire en cas de défektivité de la commande d'entrée de l'appareil ou des appareils. Toutes précautions, restrictions ou limites à observer doivent être contenues dans le manuel d'utilisation du véhicule.

464. Les systèmes de conduite sont organisés de sorte qu'une panne de n'importe quel appareil ou de son système d'entrée n'empêche pas les autres dispositifs de conduite de fonctionner.

465. Les appareils de conduite dont l'efficacité dépend de la production de forces aérodynamiques ou hydrodynamiques doivent avoir une résistance suffisante et être bien fixés au véhicule de sorte qu'ils réagissent à ces forces sans qu'il y ait déviation de l'appareil ou de sa fixation.

466. Lorsque la conduite ou la stabilisation du véhicule dépend d'un appareil dont le fonctionnement efficace dépend lui-même de l'alimentation, cette alimentation doit être assurée par deux circuits distincts; dans le cas de la source d'alimentation électrique utilisée, on peut prévoir un circuit provenant de la source d'alimentation de secours et doté de dispositifs de protection contre les courts-circuits et d'alarme en cas de surcharge.

## Annexe au chapitre 4

### Caractéristiques de conception influant sur le chavirement

La présente annexe se fonde sur l'information contenue dans la publication 75017 de la D.A.A. et est inclus avec l'aimable permission de la D.A.A.

#### Définitions

"Piquage" - Mouvement divergent rapide de tangage entraînant un accroissement de la traînée et une réduction dans l'assiette de tangage.

"Repli" - Déformation de la jupe due à des forces de traînée hydrodynamique locales tirant la jupe sous la structure de l'engin.

La combinaison de caractéristiques de conception contraires, alliée à de faibles techniques d'exploitation ou à des conditions atmosphériques rigoureuses, peut généralement entraîner le chavirement. D'après des recherches approfondies de modèles et des études de chavirements à pleine échelle, il a été démontré qu'un chavirement est habituellement associé à un piquage et à un repli pendant une exploitation avec un angle considérable de lacet dû aux effets hydrodynamiques. La vitesse du véhicule, dans le sens du déplacement, à laquelle se produit un chavirement est relativement faible.

Les recherches comprennent un examen détaillé de la façon dont les caractéristiques de conception du véhicule ont pour effet de favoriser un chavirement selon les mouvements du véhicule. Des directives générales, applicables aux véhicules dotés de systèmes à jupe périphérique, se sont traduites par une réduction de ces effets.

Les caractéristiques de conception peuvent en gros être classées en trois groupes :

- a) les variables géométriques distinctes de structure et de jupe pouvant être choisies par le concepteur en vue de réduire le repli;
- b) les caractéristiques de structure du véhicule pouvant être choisies par le concepteur en vue d'empêcher les mouvements de résistance qui entraînent un chavirement; et
- c) les caractéristiques de stabilité du véhicule, en partie déterminées par (a) et (b).

Les principaux paramètres et la gamme de valeurs d'usage général sont donnés pour (a) et (b) dans les tableaux des pages qui suivent. En ce qui concerne (c), le concepteur doit établir que les dérivées du moment de lacet aérodynamique par rapport aux angles de lacet aérodynamique et hydrodynamique ne présentent aucune discontinuité dangereuse et se stabilisent. Il doit également démontrer que la commande de lacet suffit toujours à surmonter les moments du mouvement de lacet.

La surface d'eau immédiatement sous la jupe d'un véhicule sur le point de chavirer a une pente considérable par rapport au coussin, de l'ordre de 8 à 10 degrés. Cet angle, combiné à l'angle de roulis associé à un quasi-chavirement, produit une puissante force de déstabilisation si la structure inférieure frappe l'eau. Il est par conséquent essentiel qu'une surface de contact hydrodynamique efficace soit prévue autour de la périphérie inférieure, des bouchains vis (chine angles) de 250 ou plus étant recommandés. Dans certaines conceptions, il n'y a aucune structure dans cette zone; en tel cas, la géométrie de l'espace et de la jupe doit être telle qu'elle permette à la jupe de se déformer pour assurer une surface de contact.

Les tableaux qui suivent sont tirés de la publication 75017 de la Direction de l'aviation civile et concernent principalement les conceptions du sac et des doigts de jupe; les tableaux constituent un sommaire du texte pertinent qui comprend également une explication sur les jupes formant une boucle et constituées de segments; une extrapolation significative du contexte pourrait ne pas être valable et les concepteurs ayant besoin de plus amples données doivent communiquer avec la Direction de l'aviation civile, dont la permission a été obtenue pour reproduire l'extrait ci-dessous. Les symboles suivants sont utilisés :

b	bau (largeur du coussin)
c	charge de coussin = $\frac{w}{e_h g(S_c)^{3/2}}$
b.t.c	dégagement sous la coque
g	accélération due à la gravité, soit 981 cm/s <sup>2</sup> ou 32,2 pi/s <sup>2</sup>
h <sub>g</sub>	hauteur du véhicule, c'est-à-dire au-dessus de la surface d'eau moyenne sous le véhicule
H <sub>SK</sub>	Profondeur de jupe, mesurée du dessous de la structure rigide du véhicule
l <sub>e</sub>	Longueur réelle du coussin = S <sub>o</sub> /b
p	Périmètre du sac en coupe transversale
P <sub>b</sub>	Pression du sac
P <sub>c</sub>	Pression du coussin
W	Poids du véhicule
X <sub>h</sub>	Distance horizontale entre les lignes d'articulation interne et externe de la jupe
Z <sub>h</sub>	Distance verticale entre les lignes d'articulation interne et externe de la jupe
h	Densité de l'eau



Ø

Angle de roulis

## Facteurs de conception influant sur la périphérie de repli de la jupe latérale d'attaque

Paramètres de géométrie des segments	Commentaires	Valeurs habituelles
<p><math>Z_h</math> = <u>Espace vert. articulation</u>  <math>X_h</math> Espace horiz. articulation</p> <p><math>P</math> = <u>Périmètre du sac</u>  <math>X_H</math> Espace horiz. articulation</p> <p><math>b</math> = <u>Bau du coussin</u>  <math>X_H</math> Espace horiz. articulation</p> <p>Pourcentage de profondeur de doigt</p>	<p>Valeur élevée favorable</p> <p>Valeur élevée favorable à de faibles rapports de pression (<math>P_v/P_c</math>)</p> <p>Faible valeur favorable</p> <p>Faible valeur favorable, en théorie, mais une certaine valeur minimale (&gt;20 %) est probablement optimale en pratique, à cause des meilleures caractéristiques de traînée que représente le doigt par rapport au sac, même en s'appuyant simplement sur des analyses fondées sur le bau du coussin..</p>	<p>0,15 à 1</p> <p>1,75 à 3,5</p> <p>5 à 7,5</p>
Paramètres globaux de géométrie de la jupe et de l'engin		
Compartmentage	<p>Quille centrale, avec pression différentielle de roulis favorable, à moins que <math>P_v/P_c</math> pour la jupe latérale d'attaque ne devienne faible et que <math>Z_v/X_h</math> ou <math>p/x_h</math>, ou les deux, ne soit faible.</p>	

$H_{SK} = \frac{\text{Profondeur de jupe}}{b}$ $b$ Bau où coussin	Faible valeur favorable	0,1 à 0,2
$P_b = \frac{\text{Pression du sac}}{P_c}$ $P_c$ Pression du coussin	Valeur élevée favorable	1 à 2
$C = \text{Charge du coussin}$	Valeur élevée favorable	0,01 à 0,03
$b.t.c. = \frac{\text{Dégagement sous la coupe}}{H_{SK}}$ $H_{SK}$ Profondeur de jupe	Valeur élevée favorable	0,8 à 1,1
$\frac{b}{l_e} = \frac{\text{Bau du coussin}}{\text{Longueur réelle du coussin}}$ $l_e$ Longueur réelle du coussin	Faible valeur favorable, de concert avec $H_{SK}/b$ et $C$ mais seul $b/l_e$ est aussi fort que ces derniers.	0,4 à 0,75
Coefficient de traînée d'embrun	Faible valeur favorable, mais s'avérant probablement peu différente de la valeur du modèle, c'est-à-dire de l'ordre de 0,01.	

Facteurs de conception contribuant à la capacité de l'engin d'empêcher le chavirement  
(jusqu'au point de repli)

Paramètres	Commentaires	Valeurs habituelles
$7 \left( \frac{p}{p_c} \right) - b_g$ $b$ = Taux de pression différentielle moins paramètre de hauteur CG	Une valeur élevée est favorable dans ce contexte, mais elle est compensée par un réglage inverse au profit du repli si les rapports entre l'espace d'articulation et le périmètre du sac ne conviennent pas (à moins que le rapport de pression initiale ne soit élevé).	-0,3 à 0,6
<u>b.t.c.</u> = <u>Dégagement sous la coupe</u> $H_{SK}$ Profondeur de jupe	L'importance de ce paramètre est modifiée par l'ampleur du paramètre du moment de traînée, mais une valeur élevée est favorable.	0,8 à 1,1
$\frac{h_G}{b}$ = <u>Rapport de hauteur CG</u> — $*C$ Paramètre de charge du coussin	Paramètre du moment de traînée. Faible valeur favorable.	10 à 25
$\underline{P}$ = <u>Périmètre du sac</u> $x_h$ Espace horiz. articulation	Contribue à l'augmentation du bau du coussin. Valeur élevée favorable..	1,75 à 3,5
$\underline{P}_B$ = <u>Pression de sac</u> $P_C$ Pression du coussin	Influe sur le moment de pression du sac. Valeur élevée favorable..	1 à 2
$\underline{b}$ = <u>Bau du coussin</u> $x_h$ Espace horiz. articulation	Établit le lien entre le moment de contact de la jupe et le bau du coussin associé et les autres moments. Faible valeur favorable.	5,0 à 7,5

NOTA. Les énoncés et gammes numériques ci-dessus, qui représentent des valeurs de conception utilisées pour différents engins existants actuellement, sont fournis à titre d'indication générale et ne constituent pas des règles de conception ou des valeurs restrictives. Une configuration d'ensemble implique un choix de compromis de tous les facteurs et peut être satisfaisante même si un ou plus d'un facteur est à l'extrémité la moins favorable de la gamme.

\*  $C = w/e h^g (S_c)^{3/2}$ ;  $h$  est la densité de masse de l'eau;  $S_c$  est la superficie du coussin

$h_g$  désigne la hauteur du véhicule, c'est-à-dire au-dessus de la surface d'eau moyenne sous l'engin.

Ground = Sol

## Chapitre 5 - Résistance de la structure

### 500. Définitions

La "charge limite" désigne la charge maximale prévue et la charge à utiliser dans les calculs de contrainte.

La "structure principale" désigne toute structure dont une défectuosité entraverait la sécurité du véhicule lorsque ce dernier est exploité à l'intérieur de ses conditions de conception.

Le "facteur de sécurité éprouvé" désigne la charge éprouvée divisée par la charge limite.

La "charge éprouvée" désigne la charge maximale pouvant être appliquée avant qu'une déformation permanente due à la charge n'entrave la sécurité d'exploitation.

Le "facteur de sécurité extrême" désigne la charge extrême divisée par la charge limite.

La "charge extrême" désigne la charge sous laquelle la structure principale commence à démontrer des défectuosités.

### 501. Cas de chargement à examiner

Dans l'étude des exigences de résistance et de rigidité de la structure principale, le concepteur doit tenir compte des charges provenant :

a) des réactions dynamiques aux vagues lorsque le véhicule est exploité dans les conditions d'exploitation prévues dans la fiche technique de conception, dans les situations engendrant les pires charges (N.B. Cela ne signifie pas nécessairement au poids maximal et dans les plus grosses vagues - voir l'annexe à ce chapitre); se reporter également aux sections 550 et aux suivantes;

b) des charges d'impact résultant de la perte totale de la puissance de sustentation à n'importe quelle vitesse, jusqu'au maximum pour lequel l'homologation est demandée;

## 501. (suite)

c) de l'arc et du contre-arc lorsque le véhicule flotte dans des vagues cycloïdales d'un rapport de dix pour un entre la longueur et la hauteur, au poids maximal de conception;

d) du véhicule qui repose sur, ou est supporté par, 75 % de la zone de soutien conçue, au poids maximal de conception (véhicules amphibies) ou au poids maximal de sustentation pour lequel le véhicule est conçu (véhicules non amphibies);

e) de l'arrêt, de la pose de piquets et du mouillage à des vents de 148 km/h (80 noeuds)

f) du fait que le véhicule est remorqué;

g) de la neige et de la glace;

h) des élingues et des dispositifs de soulèvement.

## 502. Facteurs de charge

Pour les charges de structure énumérées à la section 501, de (a) à (d), la structure doit avoir des facteurs de sécurité éprouvé et extrême d'au moins, respectivement, 1 et 1,5.

Pour les charges de structure visées à la section 501, de (e) à (g), la structure doit avoir des facteurs de sécurité éprouvé et extrême d'au moins, respectivement, 1,33 et 2.

Pour l'élingage et le soulèvement, la structure doit avoir des facteurs de sécurité éprouvé et extrême d'au moins, respectivement, 2 et 3.

## 503. Charges de neige et de glace

Si l'on examine les charges du point de vue de la conception de la structure, on doit présumer que le véhicule peut être soumis à :

a) des accumulations de neige de  $73 \text{ kg/m}^2$  sur toutes les surfaces horizontales exposées lorsqu'il est immobile;

503. (suite)

b) des charges de glace de  $60 \text{ kg/m}^2$  sur toutes les surfaces horizontales exposées lorsqu'il est en exploitation et à une accumulation de glace de  $15 \text{ kg/m}^2$  sur les surfaces latérales en saillie au-dessus de l'eau.

504. Charges de remorquage, de soulèvement et d'élingage

Dans la conception de la structure en prévision du remorquage, de l'élingage et du soulèvement, le concepteur doit énoncer clairement toute supposition effectuée, ainsi que toutes les restrictions qui en résultent pour le véhicule ou la charge, ainsi que pour sa conduite.

505. Chargement sur le pont

Tous les ponts conçus pour faire circuler et asseoir des passagers et pour transporter des marchandises doivent être conçus pour des charges localisées et réparties, avec des facteurs de sécurité éprouvé et extrême d'au moins, respectivement, 1 et 1,5. Les charges et densités de charge maximales auxquelles les ponts peuvent être soumis pendant l'exploitation du véhicule doivent être déclarées.

506. Accélération à l'abordage

On doit tenir compte pour la conception de la structure principale de toutes les combinaisons de forces d'inertie engendrées par les accélérations suivantes :

4 g vers le bas à 3 g vers le haut

0 à 6 g à l'avant

0 à 3 g à l'arrière

0 à 3 g sur les cotés

jusqu'à une résultante de 6 g.



507. La structure principale et les dispositifs de montage pour les principales machines, le matériel et les sièges doivent être conçus de sorte que toute défektivité résultant des accélérations énumérées à la section 506 soient limitées le plus possible pour empêcher de causer des blessures, aux occupants ou d'endommager progressivement le véhicule.

508. Sièges

Dans la conception des sièges, de la structure de soutien des sièges et des points d'ancrage pour les ceintures ou courroies de sièges, on doit présumer, compte tenu de la section 506, que le poids combiné de l'occupant et du siège est de 90 kg (200 lb).

509. Retenue du fret

Dans la conception des structures en prévision de la retenue du fret, les valeurs limites de charges appliquées et le sens doivent être déclarées. La retenue doit être telle que tout mouvement de marchandise résultant des accélérations visées à la section 506 ne cause pas de blessures aux occupants lorsque ces derniers sont assis en position normale, n'endommage pas la structure principale et ne nuit pas à la sécurité de fonctionnement du véhicule.

510. Structure flexible

Toute la structure flexible et ses fixations et attaches doivent avoir une résistance suffisante pour supporter les charges prévues engendrées par le fonctionnement à l'intérieur des conditions d'exploitation pour lesquelles le véhicule est conçu. Les attaches d'une structure flexible destinée à soutenir et stabiliser le véhicule lorsque ce dernier est sustenté par le coussin doivent être conçues de manière à supporter sans défaillance toute charge associée à la sustentation du véhicule de l'état de flottaison dans l'eau.

511. Charges fluctuantes

On doit concevoir toute la structure de façon à minimiser les dommages de fatigue ou de distorsion résultant de vibrations, d'agitation ou de charges cycliques.

512. Charges de transmission

Tous les composants à l'intérieur des systèmes transmettant la puissance fournie par les moteurs pour soulever des ventilateurs ou des dispositifs de propulsion doivent être conçus avec des facteurs de sécurité éprouvé et extrême d'au moins, respectivement, 1 et 1,5, compte tenu de la combinaison des pires charges de couple, de vibration, d'inertie et gyroscopiques.

513. Tous les dispositifs de fixation des composants de la transmission doivent empêcher les composants de se détacher lorsqu'ils sont soumis aux charges visées à la section 506.

514. On doit concevoir des composants de transmission en mesure de résister aux contraintes imposées par les variations de couple moteur, en utilisant les valeurs de couple suivantes :

a) Moteurs à allumage par étincelle

4 x couple maximal moyen pour moteurs à 2 cylindres) Allumage d'un  
2 x couple maximal moyen pour moteurs à 4 cylindres) cylindre à la  
1,5 x couple maximal moyen pour moteurs à plus de 4) fois  
cylindres)

b) Moteurs à allumage par compression

4 x couple maximal moyen pour moteurs à 2 cylindres) Allumage d'un  
3 x couple maximal moyen pour moteurs à 4 cylindres) cylindre à la  
2,25 x couple maximal moyen pour moteurs à plus de 4) fois  
cylindres)

- c) Moteurs à turbine à gaz  
1,33 x couple de service maximal

515. Il incombe au concepteur de veiller à ce que les caractéristiques de sortie de tout moteur, en termes de puissance, de vitesse et de couple, et à ce que les caractéristiques vibratoires de tous les composants entraînés par ce moteur, ainsi que leurs dispositifs de montage, n'engendrent pas de fluctuations ou de vibrations résonantes pouvant causer une avarie à la structure ou une défektivité prématurée des composants, à l'intérieur des conditions d'exploitation du moteur.

516. Calculs de conception

Le concepteur doit soumettre les calculs résultant des analyses de charges requises par le présent chapitre pour démontrer la conformité avec les exigences en matière de facteurs de sécurité, aux conditions d'exploitation les plus rudes à l'intérieur des conditions d'exploitation de conception. Les calculs, effectués au moyen de pratiques habituellement reconnues, doivent tenir compte de tous les effets qu'ont les techniques de fabrication sur la résistance des matériaux.

550. Charge hydrodynamique

Le concepteur doit, dans les données de conception soumises à approbation, fournir des estimés du poids et de la position du centre de gravité de tous les principaux composants de structure, de machines et d'équipement du véhicule, ainsi que du poids du véhicule et du poids maximal pour lequel il est conçu; il doit également indiquer le rayon de gyration en tangage, à la fois au poids de conception maximal et au poids d'exploitation minimal représentatif.

Ces données doivent être utilisées pour préparer et soumettre à approbation une analyse de la structure résultant d'impacts de vagues portant les accélérations au maximum. L'augmentation acceptable des charges dont il faut tenir compte est expliquée à l'annexe du présent chapitre.

551. La résistance de la structure de la coque au gauchissement doit être analysée pour au moins les trois cas d'impact de vagues suivants :

- a) l'impact symétrique à la proue;
- b) l'impact au centre de gravité;
- c) l'impact symétrique à la poupe.

552. La résistance combinée à la torsion et au pliage de la structure de la coque doit être analysée par une étude de l'impact asymétrique à la proue, à des conditions engendrant les pires charges à l'intérieur des conditions d'exploitation pour lesquelles le véhicule est conçu.

553. Pour l'analyse de la conception, on doit présumer que la pression répartie sur le blindage du revêtement inférieur correspond à 44 % de la pression d'impact de crête déterminée par le paragraphe 3 de l'annexe.

## Annexe au chapitre 5

### Analyse de la structure de charge hydrodynamique

#### 1. Accélération verticale du centre de gravité du véhicule en réaction à l'impact de vagues

L'accélération verticale du centre de gravité peut être obtenue au moyen de la formule suivante :

$$N_w = \frac{0,12 \cdot k_1 \cdot V \cdot V_v}{w^{1/3} (1+x^2)^{2/3}}$$

$N_w$  est l'accélération verticale du centre de gravité, en g.

$k_1$  est le rapport de pondération à la position de la coque, diminuant linéairement d'une valeur de 1,5 à la proue jusqu'à une valeur de 1 à la position du centre de gravité longitudinal, puis demeurant constant par la suite.

$V$  est la vitesse du véhicule par rapport à l'eau.

$V_v$  est la vitesse verticale relative du véhicule, déterminée par la formule suivante :

$$V_v = \frac{2,26 \cdot h}{\sqrt{\lambda}} + 0,61 \text{ m/s (2 pi/s)}$$

$h$  est la hauteur de la vague;

$\lambda$  est la longueur de la vague; et

$\underline{h}$  est 10

$W$  est le poids du véhicule.

$x$  est le rapport entre la longueur du point d'impact en question au centre de gravité et le rayon de gyration en tangage.

On doit noter le fait que la valeur maximale de  $N_w$  ne résulte pas nécessairement de valeurs maximales de  $W$  ou de  $V$ .

## 2. Réaction d'un véhicule rigide

La réaction complète du véhicule, présumément rigide, à l'impact d'une vague, doit être déterminée pour fournir une gamme longitudinale d'accélération à appliquer dans l'exécution de l'analyse de structure requise. Les accélérations doivent être déterminées au moyen de la formule suivante :

$$a = \frac{N_w (1 + L_1 L_2)}{K^2}$$

$N_w$  est l'accélération verticale au centre de gravité déterminée précédemment.

$a$  est l'accélération à la position en question.

$L_1$  est la distance entre l'impact de la vague et le centre de gravité.

$L_2$  est la distance entre la position en question et le centre de gravité.

$K$  est le rayon de gyration du véhicule en tangage.

Comme le véhicule est rigide, le rapport entre l'accélération et la position longitudinale est linéaire et seules deux valeurs de  $L^2$  ont besoin d'être considérées; la gamme complète peut être représentée clairement sous forme de graphique.

## 3. Pressions d'impact locales

Le concepteur doit, dans la conception du blindage du fond de la structure de la coque, tenir compte des pressions locales dues aux impacts de vagues, pressions calculées au moyen de la formule suivante :

$$P = 0,0162 K^2 V - V_v$$

$K_2$  est un rapport de pondération en fonction de la longueur, qui varie linéairement d'une valeur de 2 à la proue jusqu'à 1 à 22 % de la longueur de la coque, puis demeure constante à 1 par la suite.

$V$  et  $V_v$  correspondent aux mêmes paramètres qu'au paragraphe 1 ci-dessus.

Figure 1

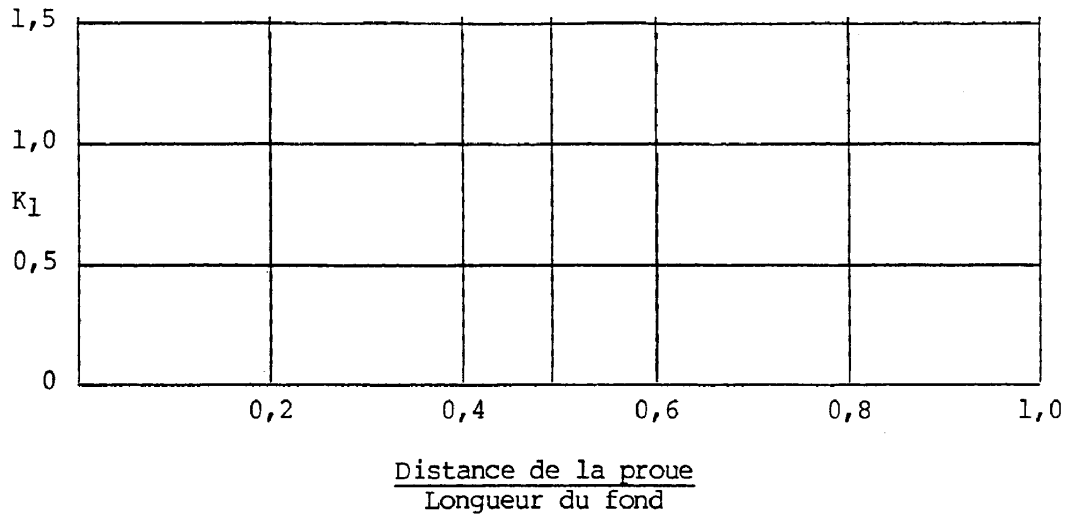
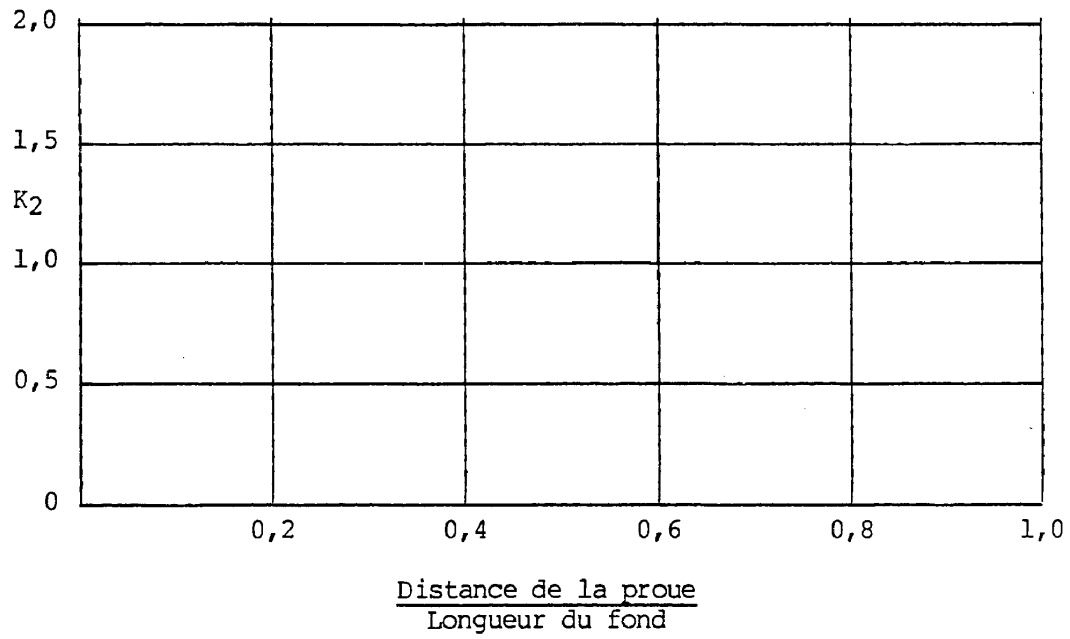


Figure 2





## Chapitre 6 - Matériaux

### 601. Structure rigide

Le concepteur doit choisir pour la structure rigide des matériaux ayant la résistance appropriée et pouvant résister à la corrosion provoquée par l'eau de mer et au contact avec les fluides utilisés pour l'exploitation du véhicule. La coque doit être fabriquée avec un matériau non combustible (se reporter à 603).

602. On doit, pour l'information et les dessins soumis à approbation, fournir les données techniques standard pour tous les matériaux utilisés dans la structure principale.

603. Lorsque des plastiques armés de verre ou des matériaux composites sont utilisés dans la conception, les données soumises doivent également comprendre les renseignements du fabricant portant sur les propriétés ignifuges du matériau. Les résultats des essais au feu standard sur des échantillons représentatifs peuvent s'avérer nécessaires.

604. La conception doit être telle qu'elle empêche la corrosion électrolytique due au contact de métaux différents.

### 605. Structure flexible

Le concepteur doit, pour les données de conception soumises à approbation, inclure les données de conception et d'essais du fabricant portant sur la composition, le poids et la résistance à la déchirure de tous les matériaux utilisés pour la structure flexible ou gonflable et les composants du coussin ou ceux assurant la flottabilité.

606. On doit choisir les matériaux flexibles en tenant compte des conditions atmosphériques d'utilisation et de la résistance du matériau à la détérioration résultant du contact avec des fluides utilisés pour le véhicule et de l'exposition à l'ozone et aux rayons ultra-violet. On doit également se préoccuper du caractère ignifuge des matériaux.

607. Matériaux autres que ceux de la structure

Tout matériau servant à l'isolation, à la décoration, au recouvrement ou à l'ameublement doit au moins être un matériau à faible pouvoir propagateur de flammes. Lorsqu'il est utilisé à des endroits où il peut entrer en contact avec des fluides inflammables, il doit être étanche à l'absorption de ces fluides et s'éteindre de lui-même.

608. Les renseignements du fabricant doivent être fournis pour tous les matériaux de mousse utilisés pour la flottabilité ou pour le mouvement de stabilisation des fluides dans les réservoirs.

609. Tout matériau de mousse servant à la flottabilité doit être formé d'éléments rapprochés et assurer une stabilité de structure et de chimie dans les conditions d'utilisation; par ailleurs, il ne doit pas favoriser la corrosion de la structure adjacente ou engendrer des vapeurs corrosives ou nocives.

## Chapitre 7 - Groupe-moteur

### 701. Définition

Le groupe-moteur comprend tous les organes utilisés pour la production, la transmission et la conversion de la puissance pour la sustentation et la propulsion du véhicule.

### 702. Moteurs principaux

On doit installer les moteurs principaux de sorte qu'on puisse en assurer toutes les opérations d'entretien nécessaires et qu'aucune des limites d'exploitation auxquelles ils sont soumis ne soit dépassée.

703. Le concepteur doit, pour les données soumises à approbation, inclure toutes les données de conception et d'essai fournis par le fabricant du moteur et portant sur le poids, les caractéristiques puissance-couple-vitesse, les dispositifs de sécurité et les restrictions recommandées, ainsi que toutes les exigences ou instructions d'installation ou d'exploitation spéciales relatives à la variante ou au modèle particulier du moteur proposé. L'information doit comprendre les détails de toute homologation ou approbation précédente émise relativement au modèle ou à la variante du moteur.

704. Toute conception de moteur proposée, n'ayant pas été utilisée auparavant dans un V.C.A. ou dans une installation fondamentalement semblable, ou qui requiert des modifications qui touchent le maintien de sa structure ou ses caractéristiques de fonctionnement nécessite, s'il y a lieu, des renseignements additionnels à l'appui. Des essais appropriés effectués sur les moteurs peuvent être requis.

705. Le concepteur doit, pour la conception de l'installation des moteurs et de la transmission, s'assurer que les caractéristiques du moteur en termes de puissance, de couple, de vitesse et de vibration ne provoquent pas dans le système de transmission d'énergie des fluctuations ou des vibrations résonantes qui pourraient se traduire prématurément par une défaillance de composants ou un dommage à la structure alors que le moteur est utilisé à l'intérieur de ses conditions d'exploitation.

706. Parmi tous les services assurés à un moteur principal, on doit retrouver une protection adéquate contre la contamination, l'érosion et le givre du moteur ainsi que l'air, du carburant, des liquides frigorigènes et des lubrifiants qui l'alimentent.

707. Dans les conceptions ayant recours à plusieurs moteurs ou à des moteurs contenant des blocs d'alimentation couplés, on doit prendre des dispositions pour faire en sorte que la panne d'un moteur ou d'un bloc d'alimentation ou la défektivité des dispositifs desservant le moteur ou le bloc d'alimentation, puisse être isolée pour permettre aux autres moteurs ou blocs d'alimentation de continuer à fonctionner.

708. Tous les moteurs doivent comporter des dispositifs d'avertissement et de protection qui se déclenchent lorsque les limites approuvées sont dépassées. De tels dispositifs doivent comprendre, selon le cas, le nombre de tours/minute du moteur, la puissance, le couple, la température ou la pression de l'huile, la température du liquide frigorigène et la température du gaz d'échappement. Les avertissements doivent être donnés à tout poste duquel le moteur peut être contrôlé; les dispositifs de protection ne doivent pas arrêter le fonctionnement du moteur sauf lorsqu'il faut empêcher un danger imminent à la sécurité du véhicule et de ses occupants. Tous les effets non désirables résultant de l'utilisation d'un dispositif de protection doivent être déclarés.

709. Les moteurs principaux comprenant des rotors haute-énergie doivent être conçus et installés de façon à minimiser les dommages ou les blessures en cas de panne du rotor ou du moteur.

710. Tous les moteurs principaux doivent être installés dans les zones présentant un danger d'incendie; les installations à moteurs multiples doivent être approuvées à l'intérieur d'une zone présentant un danger d'incendie à condition que des dispositions satisfaisantes soient prises pour limiter et supprimer l'incendie (se reporter au chapitre 10).

711. La conception de tous les conduits d'échappement pour les fluides et gaz chauds ou nocifs doit assurer un minimum de risques de dommage à la structure ou aux composants, et de blessures au personnel; aucun de ces fluides ne doit s'échapper dans le coussin. Lorsque les conduits d'échappement pénètrent dans la structure du véhicule, une isolation ou un écran de protection doit être prévu. Aucun conduit d'échappement ne doit être placé de sorte qu'une panne ou une fuite puisse nuire au fonctionnement normal des commandes et les conduits de décharge doivent se situer à des endroits tels que les fluides d'échappement ne puissent pénétrer de nouveau dans le véhicule ou le coussin. Tout conduit d'échappement, dont le point le plus bas de déchargement est à moins de 76 mm au-dessus de la surface de l'eau lorsque le véhicule flotte au poids maximal pour lequel il est homologué, doit comporter des dispositifs pour empêcher l'eau de pénétrer (se reporter également à 1070).

712. Le concepteur doit veiller à ce que toutes les mesures appropriées aient été prises par le fabricant du moteur et dans la conception de l'installation du moteur, pour minimiser les effets d'absorption de sels par le moteur pendant son fonctionnement et, généralement, pour protéger le moteur de la corrosion.

713. Le concepteur doit établir avec le fabricant du moteur que l'installation et les services prévus pour le moteur sont satisfaisants pour son exploitation à l'intérieur de limites déterminées.

714. Le moteur doit être installé de façon à minimiser tout effet pouvant nuire à son fonctionnement et causer la panne de tout composant qu'il entraîne.

715. Tous les moteurs et leurs accessoires doivent être montés et fixés de sorte qu'ils ne se détachent pas lorsqu'ils sont soumis aux charges d'accélération visées à la section 506.

716. Les dispositifs de montage et les accouplements de moteur et d'accessoires de moteur doivent réduire au minimum les effets des vibrations du moteur sur la structure ou d'autres composants du véhicule.

717. Tous les moteurs doivent être installés de sorte que tout excès de carburant ou d'huile qui les alimentent est contenu et dirigé dans un contenant ignifuge.

718. Le concepteur doit soumettre une analyse des déficiences pour démontrer les effets que peuvent avoir sur la sécurité d'exploitation du véhicule toutes les déficiences susceptibles de se produire sur les composants et commandes du groupe-moteur.

719. Tous les locaux des machines contenant des composants du groupe-moteur doivent être suffisamment ventilés pour éliminer toute accumulation de vapeurs toxiques, nocives ou inflammables. Les zones présentant un danger d'incendie et contenant des moteurs doivent être davantage ventilées (se reporter au chapitre 10).

720. Tout local où se trouvent des machines auquel ont accès les membres de l'équipage pendant l'exploitation du véhicule doit être traité pour réduire le plus possible les niveaux de bruit et doit comporter un dispositif de communication bidirectionnelle avec le poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

721. Lorsque des moteurs diesel sont utilisés comme groupe-moteur, les conduits de l'injecteur de carburant doivent avoir une double paroi ou être faits en sorte que, en cas de fuite ou de panne, le carburant qui fuit est contenu et dirigé vers un contenant sécuritaire doté d'un indicateur de niveau à lecture à distance et à affichage dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

722. Les moteurs diesel dotés d'un cylindre dont le diamètre est supérieur à 200 mm ou d'un carter dont le volume est supérieur à  $0,6 \text{ m}^3$  doivent être raccordés au moyen de soupapes de décharge appropriées empêchant l'explosion dans le carter et orientées de façon à minimiser les risques de dommages et de blessures.

723. Toutes les dispositions prévues pour les systèmes d'air comprimé pour le démarrage ou la commande de moteurs diesel ou autres doivent être soumises à approbation, des précisions particulières étant apportées aux précautions à prendre contre l'incendie et l'explosion.

724. L'installation du moteur doit assurer qu'une lubrification et un refroidissement adéquats sont prévus pour maintenir le moteur à l'intérieur des limites recommandées pendant les mouvements et les réactions normales et d'urgence du véhicule. Les systèmes de graissage et de refroidissement doivent comporter des dispositifs d'avertissement appropriés en cas de panne.

725. Les moteurs et composants auxquels sont reliés des circuits de liquides doivent être installés et disposés de sorte qu'une fuite d'un circuit de liquide est dirigée vers un contenant doté d'un dispositif d'alarme automatique de fond de cale assurant la signalisation au poste duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

726. Des commandes pour tous les moteurs principaux et les unités motrices auxiliaires installées en permanence doivent être prévues dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré, de sorte que la sortie de courant puisse être variée et maintenue à l'intérieur des limites approuvées. On doit prévoir au moins deux moyens d'arrêter les moteurs, à l'aide de commandes reliées directement au moteur; un de ces moyens doit être un dispositif d'arrêt d'urgence. Tous les effets indésirables résultant de l'utilisation du dispositif d'arrêt d'urgence doivent être déclarés.



730. Systemes de démarrage

Les sources d'énergie emmagasinée destinées au démarrage des moteurs principaux ou des unités motrices auxiliaires doivent avoir une capacité suffisante pour permettre, sans réapprovisionnement, trois essais consécutifs pour faire démarrer tout moteur ou unité motrice auxiliaire auquel ils peuvent être reliés lorsque sont observées les procédures de démarrage recommandées par le fabricant du moteur ou de l'unité motrice.

731. Lorsque le démarrage d'un moteur ou d'une unité motrice auxiliaire dépend, en l'absence de toute autre source d'alimentation, d'une telle source d'énergie emmagasinée, on doit prévoir des moyens pour rétablir l'énergie emmagasinée et la maintenir pendant le fonctionnement normal du véhicule.

732. Le système de démarrage doit demeurer efficace en cas de panne de la source d'alimentation électrique principale et de toute réaction du véhicule résultant d'une avarie visée au chapitre 3.

#### 740. Ventilateurs

L'installation des ventilateurs destinés à la sustentation ou à la propulsion doit être conçue pour minimiser la perte de performance due aux obstructions, à condition que des dispositifs adéquats soient prévus pour empêcher l'ingestion de corps étrangers dans les prises d'air et réduire au minimum les risques de blessures. Les effets du givrage aux prises d'air doivent être analysés.

741. Le concepteur doit, dans les données de conception soumises à approbation, inclure les données de conception et d'essai du fabricant portant sur le maintien de la structure, les caractéristiques pression-débit, l'absorption de puissance et la vitesse maximale. Toutes les limites d'exploitation recommandées par le fabricant et les instructions ou exigences d'installation spéciales doivent également être incluses.

742. Les installations de ventilateurs doivent être conçues de façon à minimiser les risques de dommages au véhicule ou de blessures auxquelles sont exposés les occupants en cas de désintégration. Lorsque cette sécurité n'est pas assurée par une séparation ou un emplacement physique, une protection physique absorbant l'énergie produite peut être requise.

743. Toute conception de ventilateurs proposée n'ayant pas été utilisée auparavant dans un V.C.A. ou dans une installation fondamentalement semblable, ou qui nécessite une modification qui nuit au maintien de sa structure ou aux caractéristiques de fonctionnement, doit être soumise à un essai, d'une durée minimale de 30 secondes, à un régime excessif équivalant à 120 % de la vitesse d'exploitation maximale prévue. Lorsque la conception de ventilateur existant est modifiée, les détails des modifications doivent être fournis.

744. Dans les conceptions intégrant l'utilisation de plusieurs ventilateurs de sustentation, l'installation doit être telle qu'elle empêche la perte de l'air de sustentation dans le cas où un des systèmes de sustentation ne fonctionne plus.

745. Les ventilateurs doivent être installés de façon à minimiser l'avarie due au contact de l'eau.

746. On doit prévoir dans l'installation de ventilateurs des dispositifs appropriés minimisant l'attaque due à la corrosion et à l'érosion.

### Hélices

760. Les hélices doivent être installées de sorte que la partie courbée du disque de l'hélice soit entièrement à l'intérieur de la périphérie de la partie plane du véhicule.

761. Le concepteur doit, dans les données de conception soumises à approbation, inclure les données de conception et d'essai du fabricant de l'hélice portant sur le maintien de la structure, l'absorption de puissance, les caractéristiques de poussée et la vitesse maximale. Les limites d'exploitation recommandées par le fabricant et les instructions ou exigences d'installation spéciales doivent également être incluses.

762. On doit prévoir dans l'installation un dispositif de protection adéquat empêchant l'ingestion de corps étrangers et réduisant au minimum les risques de blessures; les effets du givre doivent également être analysés.

763. L'installation doit être conçue de façon à faciliter autant que possible l'entrée d'air et doit minimiser la possibilité d'une charge cyclique due à une turbulence à l'entrée d'air.

764. Toute hélice dont la conception est proposée et qui n'a pas été auparavant utilisée dans un V.C.A. ou dans une installation fondamentalement semblable, ou qui nécessite une modification nuisant au maintien de sa structure ou à ses caractéristiques de fonctionnement doit être soumis à un essai, d'une durée d'au moins 30 secondes, à un régime excessif équivalant à 120 % de la vitesse d'exploitation maximale prévue. Lorsqu'une conception d'hélice existante est modifiée, les détails de la modification doivent être fournis.

765. Les fabricants d'hélices doivent prendre les dispositions nécessaires afin de minimiser les effets de l'érosion des pales sur le maintien et le rendement de la structure.

766. L'installation d'hélices doit comprendre des mesures pour minimiser les effets de la corrosion, l'effet galvanisant ou la formation de cavités.

#### Organes de transmission

780. Le concepteur doit, au besoin, fournir les données du fabricant portant sur les boîtes d'engrenages, courroies, embrayages ou accouplements dont le maintien de l'état, aux conditions d'utilisation prévues, est essentiel à la sécurité de fonctionnement du groupe-moteur. Ces données doivent traiter du maintien de la structure, des consommations d'électricité et des vitesses, et doivent inclure toutes les limites d'exploitation recommandées par le fabricant ou les exigences ou instructions d'installation spéciales.

781. Les calculs de conception pour tous les organes de transmission doivent être soumis; la vitesse critique de premier ordre (gyration) ne doit pas correspondre à moins de 110 % de la vitesse d'exploitation maximale prévue pour l'arbre.

782. Tous les organes de transmission doivent comporter des dispositifs de protection appropriés pour empêcher le personnel de se blesser lorsqu'ils fonctionnent et pour éviter les blessures ou les dommages en cas de panne.

783. Aucun organe de transmission ne doit être situé dans les compartiments habituellement occupés par les passagers ou les membres de l'équipage, ou passer par ces compartiments.

784. Il peut être nécessaire de soumettre les composants, ou groupes de composants, des organes de transmission à un programme d'essais accepté.

785. Le choix et l'installation de tout embrayage doivent assurer qu'un entraînement normal ne provoque pas de contraintes anormalement élevées dans le système; ce dernier doit également comporter des dispositifs de protection contre les contraintes dangereusement élevées produites par une utilisation de l'embrayage par mégarde.

786. Les organes de transmission doivent, dans la mesure du possible, comprendre des dispositifs de protection de sorte qu'une seule panne dans le système n'entraîne pas un dommage progressif pouvant mettre en péril la sécurité du véhicule ou de ses occupants.

787. Tout circuit de lubrification dont dépend la sécurité de fonctionnement de la transmission doit être conçu et installé pour assurer l'exploitation à l'intérieur des limites recommandées, et doit comprendre un dispositif d'avertissement assurant un affichage au poste de commande du véhicule.

### Essais d'installation des machines

790. Tous les essais de machines requis par les sections précédentes du chapitre 7, c'est-à-dire 704, 743, 764 et 784, doivent porter sur le maintien de l'état de chacun des composants des machines.

791. Par ailleurs, les essais doivent être effectués sur toutes les machines une fois ces dernières installées dans le véhicule. Ces essais sont menés conformément à un programme accepté, compatible avec la disposition de l'installation, portant expressément sur la démonstration du maintien de l'état de la structure des machines dans l'installation prévue, à toutes les conditions d'exploitation établies pour les machines.

792. Le programme d'essais dont il est fait mention à la section 791 doit comprendre des essais pour démontrer, s'il y a lieu :

- a) le caractère adéquat et complet de la commande et de la manoeuvre du moteur et des composants du groupe motopropulseur à l'intérieur des conditions d'exploitation des machines;
- b) la quantité suffisante d'agents de refroidissement et de ventilation pour assurer que les limites approuvées ne sont pas dépassées à l'intérieur des conditions d'exploitation et d'ambiance du véhicule;
- c) la liberté de mouvement de tous les composants des groupes motopropulseurs lorsqu'ils sont installés dans le véhicule et fonctionnent à toute position à l'intérieur des limites approuvées pour les machines, suite à des surtensions, des arrêts du moteur et des résonances vibratoires susceptibles de causer une défectuosité de montage du composant ou de la structure;
- d) l'efficacité de tous les dispositifs d'avertissement et de protection installés, y compris le dispositif d'arrêt d'urgence du moteur.

## Chapitre 8 - Unités motrices auxiliaires

801. Dans les appareils incluant l'utilisation d'une unité motrice auxiliaire, le concepteur doit soumettre les données du fabricant portant sur la conception, la puissance et la commande, ainsi que les limites d'exploitation recommandées et les instructions ou exigences d'installation spéciales.

802. Les dispositifs de montage ou d'arrimage pour les unités motrices auxiliaires doivent empêcher les unités de se détacher aux charges d'accélération visées à la section 506.

803. L'installation ou l'arrimage des unités motrices auxiliaires doit assurer une protection adéquate contre la corrosion et contre le contact avec tous les fluides alimentant l'unité.

804. Tous les services essentiels à la sécurité de fonctionnement de l'unité motrice auxiliaire doivent être distincts, ou en mesure d'être isolés, des services assurés pour l'utilisation du moteur principal.

805. Les unités motrices auxiliaires installées en permanence doivent être logées dans une zone présentant un danger d'incendie (se reporter au chapitre 10).

806. L'installation des unités motrices auxiliaires doit être faite en sorte de faciliter l'accès pour le démarrage, la surveillance et l'exploitation des unités dans des conditions d'urgence ou d'avarie, à l'intérieur des conditions ambiantes pour lesquelles le véhicule est conçu.

807. Les zones présentant un danger d'incendie contenant un moteur d'unité motrice auxiliaire doivent avoir une ventilation par air puisé ménagée de sorte que le moteur ne puisse démarrer avant le déclenchement de la ventilation.

808. Les circuits d'échappement des unités motrices auxiliaires doivent être conformes aux exigences de la section 711.



## Chapitre 9 - Circuits de fluides

### 901. Généralités

Tous les composants faisant partie d'un circuit destiné à contenir un fluide sous pression doivent être conçus pour une pression de service sécuritaire équivalant à 1,5 fois la pression de service maximale à laquelle ils sont soumis habituellement.

902. Tous les composants doivent avoir des facteurs éprouvé et extrême respectivement d'au moins 1 et 1,5 lorsqu'ils sont installés et soumis aux charges d'accélération visées à la section 506 et à la pression d'exploitation maximale pour laquelle ils sont conçus.

903. Des régulateurs de pression ou des dispositifs de décharge doivent être prévus pour protéger les circuits et les composants contre une accumulation excessive de pression.

904. Tous les circuits doivent comporter une protection adéquate contre la contamination; on doit prévoir une séparation ou une filtration des solides ou liquides étrangers, au moins conformément à la norme prescrite par le fabricant de tout composant alimenté par le fluide.

905. On doit faire en sorte de maintenir les températures de service de tous les fluides à l'intérieur des limites prescrites par le fabricant du composant. Tous les refroidisseurs reliés aux circuits de fluides doivent être conçus et installés de façon à assurer un écoulement ininterrompu de l'agent de refroidissement, au débit requis, dans toutes les conditions d'utilisation pour lesquelles le véhicule est conçu.

906. Le concepteur doit veiller à ce que tous les matériaux utilisés dans un circuit soient compatibles avec le fluide véhiculé et doit prendre les dispositions nécessaires pour protéger tous les composants du circuit de l'érosion, de la corrosion électrolytique et de la corrosion provoquée par le sel marin.

907. Tous les circuits doivent comporter des dispositifs d'isolement pour minimiser, en cas de panne d'un circuit, la perte du fluide de service et l'effet des fuites sur la sécurité de fonctionnement.

908. Dans tous les circuits, on doit tenir compte de la possibilité que les fluides soient siphonnés et prévoir des dispositifs de protection pour empêcher ce phénomène.

909. Dans les circuits dont la capacité volumétrique varie pendant l'exploitation du véhicule, on doit tenir compte des exigences en matière de contenu de fluide à l'intérieur de la gamme de service.

910. Toutes les installations de circuits doivent être conçues pour incorporer une protection contre les pannes dues aux vibrations et à la fatigue en cours d'utilisation.

911. Aucun composant (autre que les extincteurs d'incendie portatifs) contenant du fluide sous pression ne doit traverser un compartiment destiné au transport de passagers ou auquel les passagers peuvent avoir accès, ou y être placé.

912. on doit prévoir, à tout endroit où des opérations d'utilisation normales peuvent causer le déversement de fluides de service, un accès adéquat ou des moyens d'éliminer le fluide déversé.

913. On doit éliminer tout fluide de service associé aux opérations normales en le dirigeant par-dessus bord ou vers des contenants d'élimination (se reporter à 924).

914. Tous les points de remplissage en fluides doivent être dotés de bouchons solides et d'écriteaux définissant la nature du fluide de remplissage.

915. Tout composant de circuits dont la température de surface en utilisation normale dépasse 60 °C doit être protégé pour empêcher un contact direct.

916. Tous les circuits doivent être conçus de sorte que l'air emprisonné en soit expulsé et que l'air ne puisse y pénétrer.

917. Les tuyaux et composants contenant des fluides doivent, dans la mesure du possible, suivre un parcours ou être placés de façon à minimiser la possibilité d'un emprisonnement de vapeurs ou d'un siphonnement pendant le fonctionnement des circuits et des machines ou après leur arrêt.

918. Le matériau de tous les composants des circuits pressurisés qui contiennent des fluides inflammables et sont montés à la périphérie d'une zone présentant un danger d'incendie, ou qui se trouvent à l'intérieur d'une telle zone, doit être ignifuge.

919. Tous les tuyaux métalliques doivent avoir des liaisons électriques constituant un parcours électrique continu et être adéquatement mis à la terre.

920. Tous les circuits doivent comporter une indication du niveau de fluide et, au besoin, de la température et de la pression du fluide de service . Les indications doivent être facilement visibles par un membre de l'équipage à son poste de travail habituel.

921. Une ventilation adéquate doit être assurée lorsque le fonctionnement des composants ou les opérations de maintenance et d'entretien peuvent entraîner l'accumulation de vapeurs ou de liquides inflammables.

922. Les tuyaux, soupapes, accouplements et composants assurant le transport de fluides inflammables doivent être en acier; on doit soumettre les autres matériaux à approbation et tenir compte de l'emplacement, de l'entretien et de la pression de service du fluide (se reporter à 944).

923. Lorsqu'un fluide autre que du carburant est utilisé comme agent de ballastage ou d'équilibrage, le circuit de ballastage ou d'équilibrage doit être disposé de façon à être isolé des autres circuits de fluides du véhicule.

924. Élimination par-dessus bord

Aucune ouverture ne doit permettre, par-dessus bord d'un V.C.A. exploité normalement, l'élimination de liquides autres que :

- a) l'eau de fond de cale;
- b) l'eau de circulation utilisée pour refroidir les machines;
- c) l'eau potable utilisée pour boire ou laver;
- c) les condensats de conditionnement d'air et les liquides de lave-glace.

925. Ouvertures à la coque

Toutes les ouvertures permises à la section 924, pour l'admission d'eau de refroidissement ou l'élimination de gaz d'échappement et qui, à leur point le plus bas sont à moins de 76 mm au-dessus de la ligne de flottaison suite à l'avarie visée au chapitre 3 des présentes normes, doivent être dotées de dispositifs efficaces d'obturation à la surface de la coque.

926. Approbation des composants pressurisés

Les plans et données à approuver pour tout composant soumis à une pression en fonctionnement normal doivent être présentés à moins que le composant n'ait été construit conformément aux exigences d'un règlement reconnu, et dans lequel :

- a) la pression de service est inférieure à 103 kPa; ou
- b) le volume interne soumis à la pression est inférieur à  $0,14 \text{ m}^3$  et la pression de service est inférieure à 690 kPa; ou
- c) le volume interne soumis à la pression est inférieur à  $0,04 \text{ m}^3$  ou le diamètre interne soumis à la pression est inférieur à 152 mm, avec aucune limite de pression.

930. Circuits de carburant

Les réservoirs de carburant et les composants de circuits de carburant doivent être situés de façon à minimiser les risques de fuites causées par une avarie subie par le véhicule.

931. Les réservoirs de carburant doivent être situés de sorte que le contenu et l'utilisation de carburant peuvent soit avoir un effet négligeable sur l'équilibrage du tangage et du roulis du véhicule, soit être traités pour assurer la correction de l'équilibrage du tangage et du roulis.

932. Les réservoirs de carburant doivent être conçus pour réduire au minimum les effets du renversement de carburant sur la structure et pendant le déplacement du véhicule.

933. Lorsque les réservoirs de carburant font partie intégrante de la structure du véhicule, tous les joints doivent être étanches au carburant dans toutes les conditions d'utilisation; ces réservoirs doivent être soumis à des essais de pression (se reporter à 3210).

934. Lorsque le carburant est arrimé dans des réservoirs souples contenus dans un espace de la structure du véhicule, l'installation de ce type de réservoir doit être telle que son mouvement est relativement minime dans toutes les conditions d'utilisation et dans la gamme complète des types de carburant. Dans les données soumises à approbation, les données de conception et d'essai du fabricant des réservoirs souples sont requises.

935. Tous les réservoirs de carburant, ainsi que les locaux contenant des réservoirs souples, doivent être ventilés par l'atmosphère par des conduits de ventilation anti-siphon ignifuges. Les conduits de ventilation pour les réservoirs de carburant doivent avoir des dimensions telles que les composants de circuits de carburant et les réservoirs de carburant ne sont pas soumis à des pressions supérieures à la pression de service normale pendant les opérations de remplissage.

936. L'installation ou l'arrimage de réservoirs portatifs destinés à l'arrimage du carburant, y compris ceux prévus pour les unités motrices auxiliaires, doit être approuvé.

937. Tous les points de remplissage en carburant doivent comporter un point de raccordement facilement accessible.

938. Tous les réservoirs destinés à l'entreposage de carburant doivent être séparés physiquement des zones présentant un danger d'incendie par une distance aussi grande que possible (se reporter à 943).

939. Tous les tuyaux alimentant un moteur en carburant doivent comporter un dispositif d'arrêt en mesure d'être actionné du poste duquel le véhicule est habituellement manoeuvré, de façon à empêcher le carburant de s'introduire dans une zone présentant un danger d'incendie. Par ailleurs, tout tuyau alimentant en carburant par circulation naturelle doit comporter un dispositif semblable installé aussi près que possible du réservoir de stockage de carburant auquel il est relié.

940. Tous les réservoirs de carburant installés en permanence qui alimentent les moteurs principaux ou les unités motrices auxiliaires doivent être dotés d'un dispositif efficace permettant la lecture du contenu à distance, assurant ainsi l'affichage dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

941. Tous les composants du circuit de carburant doivent être séparés des composants électriques, des surfaces chaudes et des entrées d'air par une distance aussi grande que possible.

942. Les réservoirs de carburant doivent être séparés des locaux de passagers par une distance aussi grande que possible; aucun composant contenant ou transportant du carburant ou des vapeurs de carburant ne doit traverser un local auquel les passagers ont accès, la soute à marchandises ou un local de catégorie spéciale, ou nécessiter une commande ou un réglage d'un de ces compartiments (se reporter à 1035).

943. Tous les contenants ou réservoirs installés en permanence destinés à contenir du carburant et qui sont situés dans des zones présentant un danger d'incendie doivent être en acier. Les dispositions relatives à leur installation doivent être approuvées et comprendre les précautions nécessaires pour minimiser le risque de rupture ou d'explosion en cas d'incendie dans la zone. La capacité, dans tous les cas, ne doit pas être supérieure à 300 litres.

944. Tous les tuyaux, toutes les soupapes et tous les accouplements par lesquels passent du carburant ou des vapeurs de carburant doivent être en acier ou en un matériau équivalent dans les zones présentant un danger d'incendie. Ailleurs et suite à une approbation, d'autres matériaux peuvent être utilisés; en tel cas, les composants doivent être facilement accessibles et visibles pour en permettre l'inspection.

945. La pénétration de périphéries étanches et ignifuges par des canalisations de carburant peut se faire au moyen de raccords rigides fixés solidement; on doit prévoir pour la pénétration d'autres structures une protection adéquate contre l'usure ou d'autres dommages.



946. Les conduits d'évacuation des vapeurs de carburant doivent être situés de façon à minimiser le risque de réintroduction de vapeurs dans le véhicule ou le coussin.

950. Circuits d'assèchement de cale

Tous les compartiments destinés à contribuer à la flottabilité à l'état intact doivent comporter des accès et des dispositifs pour éliminer les fluides accumulés.

951. Lorsque ce moyen d'éliminer les fluides est constitué par un circuit d'assèchement de cale installé en permanence, on doit faire en sorte d'empêcher le transfert d'un fluide d'un compartiment de flottabilité à un autre par le circuit.

952. Les pompes d'assèchement de cale reliées, ou pouvant être reliées, au circuit d'assèchement de cale doivent être en mesure de fonctionner efficacement dans toutes les assiettes du véhicule résultant des avaries visées aux sections 310 et 311.

953. On doit prévoir, pour l'assèchement de la cale, au moins deux pompes dont une doit servir uniquement à l'assèchement de la cale. Les pompes peuvent être reliées en permanence au circuit d'assèchement de cale ou être portatives.

954. Toute pompe, utilisée pour l'assèchement de la cale, ayant un débit nominal supérieur à 1,5 tonne l'heure doit être entraînée par un moteur.

955. Le débit de chaque pompe servant à l'assèchement de la cale ne doit pas être inférieur à celui obtenu au moyen de la formule suivante :

$$Q = 3,75 (1=L/36)^2$$

Q désigne le débit nominal de la pompe en tonnes par heure.

L désigne la longueur de la ligne de flottaison de la structure rigide du véhicule en mètres, au poids maximal pour lequel il est homologué.

956. Dans les véhicules d'un poids inférieur à 20 tonnes lorsqu'ils sont vides, les exigences de la section 955 peuvent être assouplies, à condition que le débit nominal de chaque pompe ne soit pas inférieur à une tonne l'heure.

957. Les tuyaux d'aspiration de la pompe d'assèchement doivent être dotés de crépines et avoir un diamètre interne d'au moins 25 mm.

958. Les circuits d'assèchement de cale installés dans les V.C.A. marins à parois latérales doivent être posés de sorte que l'assèchement de la cale des compartiments puisse être réalisé automatiquement lorsque le véhicule est laissé sans surveillance dans l'eau.

959. Le fonctionnement automatique de toute pompe d'assèchement doit être signalé au poste de l'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

## Chapitre 10 - Protection contre l'incendie

### Portée

1001. Les exigences du présent chapitre déterminent les normes minimales respecter en matière de protection contre l'incendie pour un V.C.A. dans lequel est utilisé un carburant ayant un point d'éclair, tel que déterminé par une méthode autorisée dans un creuset fermé, supérieur à 38 °C. L'utilisation de carburants ayant des points d'éclair inférieurs à 38 °C peut nécessiter des précautions additionnelles.

### Définitions

1002. a) Les zones présentant un danger d'incendie sont des compartiments contenant des machines utilisant du carburant ou tout compartiment dans lequel du matériel électrique fonctionne à proximité des composants du circuit de carburant ou dans une atmosphère susceptible de favoriser la combustion ou l'explosion.

b) Un matériau incombustible est un matériau qui ne brûle ni n'émet de vapeurs inflammables en quantité suffisante pour s'enflammer spontanément quand il est porté à une température de 750 °C, cette propriété étant déterminée par une méthode d'essai acceptable. Tous les autres matériaux sont considérés comme des matériaux combustibles.

c) L'essai au feu standard est un essai au cours duquel des échantillons représentatifs de la structure, d'une surface d'au moins 4,65 m<sup>2</sup>, sont exposés dans un four d'essai à des températures dont la relation avec le temps est environ la suivante :

au bout de 5 minutes - 538 °C

au bout de 10 minutes - 704 °C

au bout de 30 minutes - 843 °C

au bout de 60 minutes - 927 °C

d) L'expression faible pouvoir propagateur de flammes signifie que le matériau, lorsqu'il est soumis à un essai approuvé approprié, s'oppose suffisamment à la propagation des flammes. Un essai comme l'essai n° U1-723 des Underwriters Laboratories Inc. (É.-U.) et conforme à la norme S.102 des Laboratoires des assureurs du Canada est acceptable. Lorsque le matériau est ainsi soumis à un tel essai, la propagation nominale des flammes ne doit pas être supérieure à 20.

### Structure

1003. La coque du véhicule doit être construite avec un matériau incombustible. Lorsqu'un tel matériau n'est pas utilisé, la coque doit être traitée ou protégée par des moyens explicitement approuvés dont les résultats à des essais au feu représentatifs sont satisfaisants.

1004. Les cloisons séparant une zone présentant un danger d'incendie d'autres espaces clos à l'intérieur du véhicule doivent être construites en matériau incombustible ou être isolées dans la zone présentant un danger d'incendie de façon à empêcher le passage de la fumée et des flammes, sans qu'il y ait effondrement, pendant une période égale à la plus grande des valeurs suivantes : 30 minutes ou 3 fois la durée d'évacuation démontrée pour l'embarquement de l'effectif complet dans les embarcations de sauvetage, plus une tolérance de 7 minutes. Les autres cloisons doivent, le plus possible, être fabriquées de la même façon et pouvoir au moins empêcher le passage de la fumée, des flammes et des gaz des zones présentant un danger d'incendie pendant une durée suffisante pour contenir, pour la concentration et le temps requis, deux décharges successives des extincteurs à incendie fixes ou portatifs prévus pour la protection de la zone.

1005. Les cloisons conçues pour respecter la section 1004 et non contruites en acier doivent être isolées de sorte qu'au bout de 30 minutes d'essai au feu standard, la température de l'âme métallique ne dépasse pas la température ambiante de plus de 200 °C. Toutes les cloisons doivent être isolées de sorte que la température de la surface sur le côté extérieur ne dépasse pas la température ambiante de plus de 139 °C au bout de 30 minutes d'essai au feu standard; aux endroits où des personnes peuvent entrer en contact avec la surface extérieure, la température de celle-ci ne doit pas dépasser 70 °C au bout de 30 minutes d'essai au feu standard. L'isolation ne doit pas émettre de vapeurs toxiques.

1006. La totalité du matériel, des composants, des tuyaux et des câbles à l'intérieur des zones présentant un danger d'incendie, ou qui sont fixés sur les surfaces internes des cloisons de ces zones, doit être fabriquée en un matériau incombustible; de plus, le matériel électrique doit être conçu et construit pour empêcher la production d'étincelles ou d'éclairs.

1007. Aucune ouverture dans une cloison d'une zone présentant un danger d'incendie ne doit réduire le maintien de la protection contre l'incendie de cette cloison. Lorsque des ouvertures sont essentielles pour assurer l'accès à l'atmosphère nécessaire au fonctionnement normal du matériel à l'intérieur de la zone, ces ouvertures doivent être dotées de dispositifs d'obturation ignifuges pouvant être actionnés à distance et conformes aux exigences de la section 1004.

1008. Tout matériau à l'intérieur d'une zone présentant un danger d'incendie et ailleurs dans le véhicule où il peut entrer en contact avec des fluides inflammables doit être étanche à ces fluides.

1009. Tous les matériaux de l'ameublement, de l'isolation, des moulures, des revêtements de planchers et de murs doivent au moins avoir un faible pouvoir propagateur de flammes ou être traités pour avoir un faible pouvoir équivalent.

1010. La protection contre l'incendie de la structure, adaptée au plan du véhicule, peut être requise pour des compartiments desquels le véhicule peut être commandé, autres que les zones présentant un danger d'incendie.

#### Détection d'incendie

1011. Toutes les zones présentant un danger d'incendie doivent être dotées d'équipement de détection assurant une signalisation à distance, au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré. La disposition et le type de l'équipement de détection doit assurer la signalisation la plus efficace possible d'un éventuel danger d'incendie dans la zone protégée et l'équipement installé dans une zone présentant un danger d'incendie ne doit pas être confondu avec l'équipement semblable installé dans d'autres zones présentant des dangers d'incendie ou d'autres locaux. La signalisation doit être à la fois visuelle et sonore.

1012. Tous les systèmes de détection doivent pouvoir être réarmés après avoir signalé un danger et doivent comporter un dispositif d'essai permettant de déterminer le maintien et le bon fonctionnement du système au poste duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

1013. Tous les systèmes de détection d'incendie doivent être en mesure d'assurer un fonctionnement efficace en cas de panne de courant totale et doivent être reliés en permanence à une source d'alimentation électrique dès qu'une telle alimentation est fournie au véhicule ou à l'intérieur de ce dernier.

1014. Les systèmes de détection d'incendie doivent être installés pour résister aux charges d'accélération visées à la section 506, de manière que ces accélérations ne nuisent pas à leur efficacité de fonctionnement.

#### Extinction d'incendie

1015. Toutes les zones représentant un danger d'incendie doivent être dotées de systèmes d'extinction d'incendie commandés à distance, des commandes étant prévues au moins au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement - manoeuvré. Le type, la quantité et la répartition de la substance extinctrice, ainsi que la disposition des commandes, doivent être approuvés. Le concepteur doit, dans les données soumises à approbation, inclure tous les calculs appropriés. Un essai de projection et de retenue de la substance extinctrice peut être requis.

1016. Aucun contenant de stockage de substance extinctrice ne doit être installé dans une zone présentant un danger d'incendie; l'installation doit être faite de sorte que les contenants de stockage soient maintenus à l'intérieur des limites approuvées pour les conditions d'environnement convenant à la substance extinctrice, telles que déterminées par les règlements standard de la National Fire Protection Agency.

1017. Tous les contenants de stockage de substance extinctrice doivent, pour les extincteurs fabriqués au Canada, porter l'étiquette d'approbation des Laboratoires des assureurs du Canada; les extincteurs fabriqués au Royaume-Uni ou aux États-Unis doivent être approuvés pour une utilisation maritime par, respectivement, le British Department of Trade and Industry ou le United States Coast Guard. Ils doivent être installés de sorte que la quantité contenue puisse être rapidement déterminée.



1018. Dans les locaux destinés au transport de passagers et dans les compartiments d'équipage, des extincteurs portatifs approuvés doivent être prévus dans des arrimages facilement visibles et accessibles et clairement identifiés; la quantité, le type et la répartition doivent être approuvés, d'après le plan du véhicule et l'espace à protéger.

1019. Tous les contenants de substance extinctrice doivent être arrimés de sorte que, lorsqu'ils sont soumis aux charges d'accélération visées à la section 506, ils soient retenus et que la charge n'entrave pas leur efficacité de fonctionnement.

1020. Dans les véhicules où les cloisons de zones présentant un danger d'incendie comportent des ouvertures, le dispositif d'extinction doit être fait en sorte que la substance extinctrice ne puisse être projetée avant que toutes ces ouvertures ne soient fermées.

1021. Les zones présentant un danger d'incendie contenant un moteur ou une partie de moteur utilisé pour la sustentation ou la propulsion du véhicule doivent être dotées de dispositifs assurant le déclenchement d'un second extincteur. Aux endroits où cet extincteur est prévu principalement pour la protection d'un autre local, le choix de cette solution de rechange doit nécessiter une action distinctive. Si possible, l'utilisation d'un extincteur portatif doit être approuvée pour le deuxième déclenchement, cas dans lequel on doit prévoir dans la cloison ignifuge un dispositif d'obturation coupe-feu approprié et facilement cassable.

1022. Les circuits électriques assurant le déclenchement de la projection de substance extinctrice doivent être dotés d'un dispositif d'essai, pouvant être actionné au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

1023. Tous les circuits électriques assurant le déclenchement de la projection de substance extinctrice doivent pouvoir assurer un fonctionnement efficace en cas de panne de courant totale et doivent être reliés en permanence à une source d'alimentation électrique dès qu'une telle alimentation est assurée au véhicule ou dans ce dernier.

1024. Tous les indicateurs, tous dispositifs d'essai et toutes les commandes reliés aux systèmes de détection et d'extinction d'incendie doivent se trouver aux postes auxquels des membres d'équipage, autre(s) que l'opérateur du radar de navigation, sont affectés à leurs tâches habituelles. Dans les véhicules où les machines dans les zones présentant un danger d'incendie peuvent être actionnées au moyen de commandes locales, les commandes du dispositif d'extinction d'incendie doivent être immédiatement adjacentes à la sortie de la zone, sur la face externe de la cloison ignifuge. De telles commandes doivent comprendre celles nécessaires au fonctionnement efficace du dispositif de projection de la substance extinctrice.

1025. Toutes les commandes de substance extinctrice, installées conformément à la section 1024, doivent être disposées de sorte que les commandes de tous les postes puissent fonctionner en tout temps.

#### Mesures supplémentaires de protection contre l'incendie

1026. Lorsque le concepteur propose l'utilisation de matériaux ayant subi des traitements chimiques ou des applications mécaniques destinés à améliorer les propriétés de suppression ou d'extinction du matériau, il doit soumettre toutes les données pertinentes et les résultats d'essais fournis par le fabricant du traitement protecteur. Après étude de ces données, des essais additionnels peuvent être requis. Aucun traitement ou application dont l'efficacité dépend de l'émission de vapeurs nocives ou toxiques ne sera considéré pour une utilisation dans un compartiment éventuellement occupé pendant l'exploitation normale du véhicule.

Extincteurs d'incendie fixes

1027. Lorsqu'on utilise des agents gazeux sous forme de gaz carbonique ou d'un hydrocarbure halogéné, des quantités suffisantes doivent être fournies de sorte que les concentrations suivantes résultent d'une seule projection dans le local protégé :

Gaz carbonique	-	30 % du volume brut protégé
Halon 1211	-	5 à 5,5 % du volume net de l'espace protégé
Halon 1301	-	5 à 7 % du volume net de l'espace protégé
Halon 2402	-	concentration exprimée en masse par volume unitaire, volume net entre 0,2 et 0,3 kg/m <sup>3</sup>

Pour la détermination des quantités requises, on doit calculer les volumes des agents en tenant compte des concentrations suivantes :

Gaz carbonique	-	0,56 m <sup>3</sup> /kg
Halon 1211	-	0,14 m <sup>3</sup> /kg
Halon 1301	-	0,16 m <sup>3</sup> /kg

Les renseignements supplémentaires relativement à la conception des dispositifs d'extinction d'incendie doivent être tirés de la norme appropriée de la National Fire Protection Agency (NFPA).

1028. Les dispositifs doivent être construits de sorte que les projections soient en grande partie complètes :

pour le gaz carbonique - 85 pour cent du gaz projeté en 2 minutes;

pour les hydrocarbures halogénés - projection en phase liquide terminée en 20 secondes.

1029. Lorsque d'autres agents sont proposés pour les installations d'extinction d'incendie fixes, le concepteur doit fournir à l'appui des données complètes indiquant qu'il en résultera une protection équivalente à celle prévue aux sections 1027 et 1028.

### Extincteurs d'incendie portatifs

1030. Les extincteurs d'incendie portatifs, lorsqu'ils sont chargés à pleine capacité, doivent avoir un poids total maximal de 23 kg.

1031. Les extincteurs d'incendie contenant de l'eau ne doivent pas être installés dans des locaux contenant du matériel ou des composants électriques fonctionnant à des tensions supérieures à 55 volts.

1032. Les extincteurs d'incendie contenant des produits chimiques sous forme de poudre sèche ne doivent pas être installés dans des compartiments contenant des panneaux de commande, de connexions électriques ouvertes ou du matériel électronique.

### Portes et sorties

1033. Les portes entre les locaux réservés au transport des passagers et les locaux du véhicule auxquels l'équipage peut avoir accès, qui ne doivent pas nécessairement être coupe-feu ou étanches à l'eau, doivent être conçues et installées de façon à minimiser le passage de la fumée et des vapeurs lorsqu'elles sont fermées.

1034. Les portes et accès réservés au personnel dans les cloisons coupe-feu des zones présentant un danger d'incendie doivent être munis de charnières en permettant l'ouverture vers l'extérieur et comporter des dispositifs efficaces d'ouverture et de fermeture pour préserver le maintien du caractère ignifuge; on doit être capable d'actionner ces dispositifs de l'extérieur et de l'intérieur du local.

### Locaux de catégorie spéciale

1035. Un local de catégorie spéciale est un espace clos prévu pour le transport de véhicules motorisés dont les réservoirs sont remplis de carburant pour leur propre propulsion, dans lequel et duquel ces véhicules peuvent être conduits et auxquels les passagers ont un accès contrôlé.

1036. Les locaux de catégorie spéciale doivent être pourvus d'un dispositif d'extinction d'incendie fixe ou d'extincteurs d'incendie adéquats semi-portatifs; dans ce dernier cas, on doit prévoir un minimum de deux extincteurs.

1037. On doit déterminer et approuver la conception et l'installation de tous les dispositifs de protection contre l'incendie pour les locaux de catégorie spéciale, notamment pour les dispositifs d'alarme et de commande et autres dispositifs du genre, en tenant compte du volume et de l'aménagement du local.

1038. Lorsque la projection des substances extinctrices des dispositifs fixes peut se traduire par une accumulation considérable de liquide dans le local, on doit prévoir des dispositions adéquates pour l'assèchement.

1039. La sécurité de fonctionnement de tout le matériel électrique installé dans un local de catégorie spéciale doit être homologuée dans des mélanges explosifs vapeur/air et tous les câbles électriques doivent être protégés par des conduits. Aucun matériel électrique ne doit être installé à moins de 0,45 m au-dessus du pont du local.

1040. Toutes les portes et issues pour les passagers et les membres de l'équipage permettant d'entrer dans un local de catégorie spéciale ou permettant d'en sortir doivent être pourvues de dispositifs efficaces de fixation en position de fermeture; on doit être capable d'actionner ces dispositifs de l'intérieur et de l'extérieur du local.

1041. Chaque local de catégorie spéciale doit être doté d'un dispositif assurant une communication bidirectionnelle avec le poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré; l'aménagement de ce dispositif de communication doit être approuvé.

### Ventilation de protection contre l'incendie

1050. Une ventilation pulsée réelle doit être prévue pour tous les locaux dans lesquels des fluides ou des vapeurs inflammables peuvent s'accumuler. Lorsque de tels locaux contiennent des machines ou du matériel susceptibles de s'enflammer, on doit prévoir dans la conception du véhicule une ventilation pulsée adéquate ou des dispositifs assurant une ventilation suffisante du local avant la mise en marche des machines ou du matériel.

1051. Tous les conduits d'évacuation de ventilation doivent être par-dessus bord et situés de façon à empêcher le plus possible la réintroduction de vapeurs dans le véhicule ou le coussin.

1052. Les ouvertures de ventilation dans les cloisons des zones présentant un danger d'incendie doivent être réduites à un minimum compatible avec la sécurité de fonctionnement et doivent être dotées de dispositifs d'obturation coupe-feu sécuritaires et efficaces, actionnés de l'extérieur. On doit veiller, dans la mesure du possible, à ce que ces ouvertures soient actionnées à distance de sorte que la substance extinctrice ne puisse être projetée avant que les dispositifs d'obturation ne soient en place.

1053. Toutes les commandes de ventilateurs doivent se faire de l'extérieur du local dont elles assurent la ventilation et de plus, de l'intérieur lorsque le local est susceptible de loger des occupants; les pannes d'alimentation aux ventilateurs doivent être signalées au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

1054. Tout conduit ou toute liaison du système de ventilation passant par la cloison d'une zone présentant un danger d'incendie doit, à l'intérieur de cette zone, être :

a) construit et isolé conformément aux mêmes normes que celles établies pour la cloison; ou

b) être doté, à la cloison coupe-feu, de dispositifs d'obturation efficaces dont les propriétés ignifuges sont identiques à celles de la cloison.

1055. La ventilation des locaux de catégorie spéciale doit assurer un minimum de 10 changements d'air complets par heure; les pannes de courant à tout ventilateur assurant cette ventilation doivent être signalées au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

1056. Dans les locaux où des liquides ou vapeurs inflammables peuvent s'accumuler et où la ventilation est assurée au moyen de dispositifs électriques, la sécurité de fonctionnement de tous les composants du système de ventilation électrique à l'intérieur du local doit être homologuée pour l'atmosphère en question, c'est-à-dire par les mentions "antidéflagrant", "intrinsèquement sécuritaire", "à sécurité accrue".



## Matériaux - protection contre l'incendie

1060. Aucun des matériaux utilisés pour la construction, l'ameublement ou la décoration de tous les locaux habituellement accessibles aux passagers ou aux membres de l'équipage dans l'exécution de leurs tâches pendant l'exploitation d'un V.C.A. ne doit émettre de vapeurs ou de fumées toxiques lorsqu'il est exposé à des températures supérieures à 60 °C.

1061. L'utilisation de matériaux qui émettent des fumées ou vapeurs toxiques lorsqu'ils sont chauffés à des températures supérieures à 60 °C doit être réduite le plus possible et se limiter aux locaux éloignés et séparés hermétiquement des locaux auxquels les passagers et les membres de l'équipage ont accès pendant l'exploitation normale du véhicule.

1062. Tous les renseignements fournis par le fabricant ou le constructeur du matériau, y compris des rapports d'essais faits par des agences compétentes en la matière, portant sur l'inflammabilité et les émissions résultant de l'exposition à la chaleur, peuvent être requis pour tout matériau ou traitement de matériau utilisé dans la fabrication, l'ameublement et la finition du véhicule.

1063. Tous les matériaux utilisés pour l'isolation thermique et acoustique doivent, dans la mesure du possible, être non combustibles et n'émettre aucune fumée ou vapeur toxique lorsqu'ils sont chauffés à des températures supérieures à 60 °C.

1064. Les matériaux en mousse de faible densité utilisés pour la flottabilité doivent être incombustibles ou s'éteindre spontanément, et leur installation doit être protégée le plus possible des éventuelles sources d'inflammation et de la possibilité de contact avec des fluides inflammables.

### Tuyaux de gaz d'échappement - Protection contre l'incendie

1070. Lorsqu'un conduit ou un tuyau transporte les gaz d'échappement provenant des moteurs, de l'équipement de cuisine ou d'autres composants, traverse une construction, une cloison ou le blindage du véhicule, le conduit ou tuyau et le composant de structure doivent être suffisamment séparés et protégés par un matériau incombustible et une isolation thermique. Lorsqu'il pénètre, le conduit ou le tuyau doit être suffisamment supporté pour maintenir la séparation; tous les parcours d'échappement doivent être les plus courts possible, supportés pour empêcher la déformation et dotés de dispositifs d'expansion nécessaires pour minimiser les contraintes dues à l'expansion thermique. Des avertissements doivent être placés à côté de tous les tuyaux de sortie transportant des fumées nocives ou toxiques ou des gaz dont la température est supérieure à 40 °C.

## Annexe au chapitre 10

### A. Substances extinctrices

Sont habituellement acceptées comme substances extinctrices

Liquides - eau, mousse

Gaz - gaz carbonique, hydrocarbures halogénés (BCF, BCM, halons)

Solides - poudre chimique sèche

Aucune substance liquide n'est habituellement permise dans les locaux où la substance extinctrice peut entrer en contact avec du matériel électrique; exceptionnellement, une substance extinctrice liquide peut être permise s'il n'y a aucune possibilité qu'elle entre en contact avec du matériel électrique fonctionnant à des tensions de 55 volts ou plus.

Les substances gazeuses ne sont habituellement pas permises dans les locaux pouvant contenir des occupants lorsque le véhicule est en exploitation. Pour la conception des systèmes d'extinction d'incendie fixes, il est extrêmement préférable de consulter des spécialistes en protection contre l'incendie; l'efficacité, notamment des hydrocarbures halogénés, dépend de la rapidité à laquelle la concentration requise peut être atteinte. Non seulement les délais réduisent l'efficacité, mais ils peuvent également entraîner la décomposition de la substance extinctrice et engendrer ainsi des produits hautement toxiques.

Les substances extinctrices en poudre chimique sèche favorisent, à moins d'être formulées spécialement, la corrosion, notamment des contacts électriques, ce qui entraîne des pannes du matériel électrique. À cause de leur nature, elles peuvent se répandre partout et sont difficiles à nettoyer complètement; par conséquent, leur utilisation est habituellement interdite près de matériel électrique ou électronique. Un autre problème des substances extinctrices en poudre chimique sèche est leur tendance à durcir lorsqu'elles sont soumises à des effets dynamiques, ce qui réduit considérablement l'efficacité de leur projection lorsqu'on en a besoin.

B. Traitement des matériaux pour en améliorer les propriétés ignifuges

Les plastiques armés de verre peuvent atteindre des propriétés ignifuges satisfaisantes par l'une de deux méthodes suivantes : la résine peut être spécialement formulée pour assurer les propriétés ignifuges ou des additifs peuvent être mélangés avec la résine. Les concepteurs doivent consulter les fabricants de résines pour déterminer le degré d'ignifugation et doivent s'assurer que le caractère ignifuge est maintenu pendant la durée de vie prévue pour la coque ou la structure en question et que le traitement d'ignifugation ne nuit pas à la résistance de construction du matériau final.

L'utilisation de peintures ou de traitements intumescents qui dépendent, pour assurer la protection contre l'incendie, du dégagement de vapeurs qui étouffent l'incendie en présence de chaleur, est permise seulement dans les locaux habituellement non occupés pendant l'exploitation du véhicule. Lorsque leur utilisation est permise, des instructions complètes portant sur l'entretien du traitement doivent être fournies dans les manuels d'entretien et de maintenance du véhicule.

**B. Traitement des matériaux pour en améliorer les propriétés ignifuges**

Les plastiques armés de verre peuvent atteindre des propriétés ignifuges satisfaisantes par l'une de deux méthodes suivantes : la résine peut être spécialement formulée pour assurer les propriétés ignifuges ou des additifs peuvent être mélangés avec la résine. Les concepteurs doivent consulter les fabricants de résines pour déterminer le degré d'ignifugation et doivent s'assurer que le caractère ignifuge est maintenu pendant la durée de vie prévue pour la coque ou la structure en question et que le traitement d'ignifugation ne nuit pas à la résistance de construction du matériau final.

L'utilisation de peintures ou de traitements intumescents qui dépendent, pour assurer la protection contre l'incendie, du dégagement de vapeurs qui étouffent l'incendie en présence de chaleur, est permise seulement dans les locaux habituellement non occupés pendant l'exploitation du véhicule. Lorsque leur utilisation est permise, des instructions complètes portant sur l'entretien du traitement doivent être fournies dans les manuels d'entretien et de maintenance du véhicule.

## Chapitre 11 - Conception des compartiments

### 1100. Locaux de passagers

Toutes les cabines ou tous les compartiments destinés au transport des passagers ou auxquels des passagers ont accès doivent être aménagés avec suffisamment d'espace pour permettre à ces derniers de se déplacer librement en cas d'urgence.

1101. Des dispositifs doivent être prévus pour assurer la circulation d'air à température régulée dans tous les locaux auxquels les passagers ont accès. La circulation d'air pour ces locaux doit être assurée au débit qui, des deux suivants, est le plus élevé : un minimum de 4,7 l/s par personne ou 3 changements complets du volume d'air par heure. La circulation d'air dans les toilettes doit être au moins la valeur la plus élevée des deux suivantes, soit 10 changements complets du volume d'air par heure ou 16,5 l/s.

1102. Tous les locaux auxquels les passagers ont accès doivent être éclairés en tout temps; dans les situations d'urgence et dans les cas de panne de la source d'alimentation électrique principale, les voies d'évacuation, toutes les issues et les toilettes doivent être éclairées automatiquement.

1103. Aucun matériel électrique, ensembles ou matériel rotatifs contenant des fluides à haute pression ou à haute température ne doivent être situés dans, ou passer par, des locaux auxquels les passagers ont accès, à moins que des mesures adéquates ne soient prises pour empêcher les passagers de se blesser.

1104. Aucun composant ou matériel nécessitant l'attention des membres de l'équipage pendant l'exécution de leurs tâches normales en cours d'exploitation du véhicule ne doit être situé dans un local accessible aux passagers, de sorte que les passagers puissent gêner ces membres d'équipage dans l'exécution de leurs tâches.

1105. Tous les locaux auxquels les passagers ont accès doivent être dotés d'un système de sonorisation et de dispositifs visuels les avisant de demeurer assis ou de retourner à leur siège.

1106. Toutes les poignées, qui peuvent être des barres horizontales ou verticales, ou les dossiers des sièges, doivent être prévus dans tous les endroits où circulent les passagers, à une hauteur pratique; l'espacement horizontal ne doit pas dépasser 1,25 m en aucun sens.

1107. Le matériau des fenêtres ne doit pas se rompre en fragments dangereux s'il est brisé; on doit, pour l'emplacement des fenêtres, tenir compte de la structure et de l'équipement externe.

#### 1108. Sièges des passagers

On doit prévoir pour chaque passager pour lequel le V.C.A. est homologué un siège conçu et fixé de manière à réduire au minimum les risques de blessure dans des situations d'urgence. Les sièges et les fixations de sièges doivent être en mesure de résister aux charges d'accélération visées à la section 506, sans qu'il y ait effondrement.

1109. Tous les sièges pliants doivent être dotés de dispositifs de fixation sûrs, que les sièges soient en position de rangement ou d'utilisation. Lorsque les sièges sont en position de rangement, ils ne doivent pas nuire au mouvement ou empêcher l'accès aux issues.

1110. Les sièges ne doivent pas être disposés de sorte qu'un occupant normalement assis empêche considérablement les autres personnes de se déplacer.

1111. La surface extérieure des sièges doit être résistante et la forme du siège ne doit comporter aucun coin, arête ou saillie non protégé pouvant causer des blessures ou des dommages.

1112. Lorsque les sièges sont utilisés ou conçus pour assurer l'arrimage de gilets de sauvetage, un tel arrimage doit procurer la meilleure protection possible aux gilets de sauvetage, qui doivent être fixés solidement et facilement accessibles.

1113. Issues prévues pour les passagers

Chaque compartiment distinct destiné au transport de passagers doit comporter au moins deux issues. Au moins une issue doit servir pour entrer et sortir en temps normal et au moins une autre doit être prévue pour les situations d'urgence. Le nombre d'issues, qui doit être approuvé, dépend de l'emplacement et des dimensions de ces dernières ainsi que du nombre d'occupants pour lequel le compartiment est conçu.

1114. Toutes les portes utilisées pour les issues doivent être munies de charnières en permettant l'ouverture vers l'extérieur et pouvoir être larguées. Les portes doivent être dotées de dispositifs efficaces en assurant le blocage en positions d'ouverture et de fermeture. Les dispositifs d'ouverture, de fermeture et de blocage doivent être simples et évidents, accompagnés des instructions appropriées nécessaires et pouvant être actionnés de l'intérieur et de l'extérieur du véhicule. Les opérations d'ouverture et de blocage ne doivent pas nécessiter un effort physique excessif pouvant empêcher une évacuation rapide. Pour le blocage de la porte en position d'ouverture, le concepteur doit tenir compte des charges résultant de vents pouvant atteindre 100 km/h.



1115. Toutes les portes doivent être pourvues de joints qui les rendent, lorsqu'elles sont fermées, efficacement étanches, tel que déterminé par les essais effectués conformément à la section 4003(a) des présentes normes.

1116. L'accès aux issues, de l'intérieur et de l'extérieur du véhicule, ne doit pas être gêné. Suffisamment d'espace doit être prévu des deux côtés des issues normales pour permettre à un membre d'équipage d'aider les passagers. Toutes les issues doivent comporter suffisamment d'espace du côté extérieur du véhicule pour permettre, en cas d'urgence, un accès rapide et sécuritaire aux postes d'embarquement des radeaux de sauvetage.

1117. Les issues d'urgence doivent pouvoir être ouvertes de l'intérieur et de l'extérieur du véhicule et toutes les instructions nécessaires et l'emplacement de l'issue doivent être affichés en évidence, à proximité des deux côtés de l'issue.

#### 1118. Dimensions normales des issues

Les issues normales doivent avoir une largeur libre d'au moins 0,76 m; la hauteur du dessus de l'ouverture par rapport au niveau du plancher immédiatement adjacent doit être d'au moins 1,75 m.

1119. La hauteur du seuil ne doit pas être à plus de 0,2 m au-dessus du niveau de plancher adjacent sur un côté; si l'un des niveaux de planchers diffère d'un côté de la porte, cet écart ne doit pas être supérieur à 0,3 m.

#### 1120. Dimensions des issues d'urgence

Toute issue destinée à être utilisée en cas d'urgence doit avoir une largeur libre d'au moins 0,66 m.

1121. La dimension verticale de l'ouverture dépend de la hauteur du bas au-dessus des surfaces horizontales immédiatement adjacentes à l'intérieur du véhicule, mais ne doit en aucun cas être inférieure à 0,66 m.

#### 1122. Voies d'évacuation

Dans les locaux réservés au transport des passagers, on doit prévoir au moins deux voies d'évacuation libres pour chaque passager. Chaque voie doit avoir au moins une largeur de 0,51 m jusqu'à une hauteur de 0,66 m et une largeur d'au moins 0,66 m pour une hauteur plus élevée. Les voies doivent avoir une hauteur minimale de 1,5 m jusqu'à l'issue.

1123. La totalité des issues, des escaliers et des encadrements de portes dans les voies d'évacuation doivent comporter des poignées ou des mains courantes ainsi que des passages anti-dérapants.

1124. Toute partie de voie d'évacuation extérieure à un local d'habitation du véhicule menant aux postes d'embarquement des radeaux de sauvetage, ou en faisant partie, doit comporter un marche-pied uniforme, de niveau et solide ainsi que des mains courantes à une hauteur appropriée.

1125. On doit, dans la mesure du possible, veiller à ce que les voies d'évacuation n'obligent pas les passagers à se rassembler près de zones présentant un danger d'incendie.

#### 1126. Accès de l'équipage aux locaux des passagers

Dans les véhicules où les membres de l'équipage ne se trouvent habituellement pas dans les locaux réservés aux passagers, on doit prévoir pour ces locaux, pour un membre d'équipage provenant de son poste de travail habituel, un accès interne, dont les dimensions sont les mêmes que celles requises à la section 1122.

### 1127. Occupants de la cabine

Dans les locaux de passagers conçus pour recevoir 25 passagers ou plus assis, on doit également prévoir d'autres sièges pour asseoir un ou quelques membres d'équipage. Le nombre de ces membres dépend de la disposition du véhicule, des locaux et des issues pour les passagers ainsi que des mesures d'évacuation.

### 1128. Arrimage des gilets de sauvetage

Le concepteur doit prévoir dans chaque local réservé à des passagers l'arrimage d'au moins un gilet de sauvetage par personne pour laquelle un siège est prévu dans ce local. De plus, on doit prévoir l'arrimage, d'un accès immédiat à un membre de l'équipage, pour :

- a) un nombre de gilets de sauvetage pour enfants, correspondant au moins à 10 % du nombre de passagers pour lesquels des sièges sont prévus; et
- b) un nombre de gilets de sauvetage standard, correspondant à au moins 5 % du nombre total de personnes à bord pour lequel le véhicule est homologué.

1129. Si l'arrimage du gilet de sauvetage n'est pas d'un accès immédiat à chaque passager, l'arrimage doit être identifié clairement et visiblement par un écriteau et être éclairé dans les conditions d'alimentation électrique normale et d'urgence.

### 1130. Écritéaux et affiches

Dans tous les locaux de passagers, des écriteaux clairement identifiés rédigés dans les deux langues officielles ou présentant des pictogrammes doivent indiquer :

- a) l'emplacement des gilets de sauvetage et du matériel d'urgence;
- b) l'emplacement de toutes les issues;

1130. (suite)

c) toutes les instructions spéciales nécessaires pour expliquer le fonctionnement d'une issue; celles-ci doivent être immédiatement adjacentes à l'issue, et figurer à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule.

1131. Plan d'évacuation

Le concepteur doit, dès les premières étapes de conception du véhicule, établir et soumettre le plan et la procédure proposés pour faire évacuer du véhicule la totalité des passagers et de l'équipage.

1140. Soutes à bagages et locaux de catégorie spéciale

On ne doit pas installer dans les soutes à bagages ou les locaux de marchandises des commandes, du matériel d'urgence, du matériel électrique, des composants à température élevée ou des canalisations ou réservoirs contenant un fluide inflammable ou pressurisé, à moins que ce matériel ne soit muni d'un dispositif de protection convenable conçu de manière à ce que le matériel ne puisse être endommagé et qu'il ne soit pas nécessaire d'y accéder pour l'exploitation du véhicule.

1141. Les soutes à bagages, les locaux et zones de marchandises et de catégorie spéciale doivent être dotés de dispositifs au moyen desquels le contenu peut être fixé et maintenu en place lorsqu'il est soumis aux accélérations visées à la section 506.

1142. Les soutes à bagages, les locaux de marchandises et de catégorie spéciale doivent être identifiés clairement et visiblement par des écriteaux sur lesquels figurent la limite pertinente de charge sur le pont et toutes les instructions restrictives nécessaires pour assurer la conformité à la section 1141 ci-dessus.

1143. Les dispositifs d'obturation de toutes les ouvertures extérieures des soutes à bagages et des locaux de marchandises ou de catégorie spéciale doivent être dotés d'un dispositif de fixation sûr en position de fermeture et de tels dispositifs doivent assurer une réelle étanchéité.

1144. Dans les véhicules destinés au transport externe de marchandises, on doit tenir compte de la proximité des zones de marchandises par rapport aux entrées d'air du ventilateur de sustentation, aux dispositifs de propulsion et aux dispositifs de conduite. Les zones de marchandises externes doivent être disposées de sorte qu'elles n'empêchent ni l'entrée ou la sortie par une issue du véhicule ni l'utilisation des embarcations de sauvetage ou l'évacuation dans ces embarcations.

1150. Locaux de l'équipage

Les compartiments réservés aux membres de l'équipage assurant l'exploitation ou la navigation du véhicule, ou la surveillance des systèmes du véhicule, doivent être aménagés de façon à minimiser la fatigue et la charge de travail des membres dans l'exécution de leurs tâches.

1151. On doit prévoir pour chaque membre de l'équipage un siège réglable doté d'un mécanisme sûr de blocage et de retenue sécuritaire de sorte que l'occupant puisse exécuter ses tâches à une position réglée et bloquée.

1152. Les sièges et leurs dispositifs de fixation doivent être en mesure de résister aux charges d'accélération énumérées à la section 506, sans qu'il y ait effondrement.

1153. Les emplacements desquels le véhicule peut être manoeuvré ou dirigé doivent être pourvus de vitres transparentes assurant une vue claire sans distorsion et ne se rompant pas en fragments dangereux lorsqu'elles sont brisées. Le champ de vision de l'emplacement duquel le véhicule est habituellement manoeuvré doit s'étendre horizontalement sur un angle minimal de 210°, pourvu que cette vision soit assurée, habituellement de façon continue, à l'avant d'au moins 30° vers l'arrière, à tribord (se reporter également aux sections 1163 à 1166).

1154. On doit prendre les dispositions nécessaires pour maintenir une vue dégagée sur une section horizontale d'au moins 60° sur un côté ou l'autre de la proue, de l'emplacement duquel le véhicule est habituellement manoeuvré, à toutes les conditions ambiantes extérieures et intérieures pour lesquelles l'approbation est demandée. Les dispositifs de dégagement de la vue ne doivent pas endommager les vitres ou en provoquer la distorsion.

1155. On doit prévoir pour chaque membre de l'équipage dans un compartiment réservé à l'équipage une alimentation en air frais assuré par des sorties d'air réglables. On doit assurer une alimentation en air frais à la valeur la plus élevée des deux suivantes : un minimum de 4,7 l/s par membre d'équipage ou au moins 3 changements complets du volume d'air du compartiment par heure. La régulation de l'alimentation en air et de la température doit permettre le maintien de la température de l'air à l'intérieur d'une plage de 18 à 25 °C, compte tenu des conditions ambiantes pour lesquelles l'approbation est demandée. La ventilation ne doit pas causer de courants d'air incommodes.

1156. Tous les membres de l'équipage qui effectuent leurs tâches dans un compartiment réservé à l'équipage doivent avoir accès à leurs postes de travail sans passer par les locaux des passagers.

1157. Tous les compartiments d'équipage doivent comporter au moins une issue normale et une issue d'urgence, conformément aux exigences des sections 1114 à 1122.

1158. Les tableaux de bord et les vitres doivent être placés de sorte que les membres de l'équipage assis en train d'exécuter leurs tâches habituelles ne soient pas incommodes par les reflets ou l'éclat éblouissant nuisant à la visibilité interne ou externe requise, à toutes les conditions d'éclairage externe et interne possibles pendant l'exploitation.

1159. Tous les dispositifs de commande, d'affichage et d'indication essentiels à l'exploitation sécuritaire du véhicule et de ses systèmes doivent être éclairés à toutes les conditions d'alimentation électrique normale et d'urgence, et le niveau de cet éclairage doit être réglable.

1160. On doit prévoir l'arrimage d'un gilet de sauvetage au poste de chaque membre de l'équipage.

1161. On doit prévoir, dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré, l'arrimage pour un fanal de signalisation, des feux de détresse, un extincteur d'incendie portatif et un poste de communication radio bidirectionnelle à utiliser avec un radeau de sauvetage, et pour le matériel de navigation.

1162. Dans les véhicules où les fenêtres peuvent être ouvertes, une protection appropriée doit être prévue pour minimiser les effets de l'embrun sur le matériel dans le compartiment.

1163. Augmentation de la visibilité

Dans les véhicules où la visibilité du poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré nécessite une amélioration pour les manoeuvres serrées, l'aménagement et l'installation de dispositifs d'amélioration de la visibilité doivent être approuvés.

1164. Les dispositifs d'amélioration de la visibilité doivent être placés de sorte qu'une vue dégagée continue du secteur requis soit assurée au poste principal de pilotage du véhicule; des commandes connexes fonctionnant dans le sens naturel doivent être prévues à côté de l'affichage.

1165. Les effets de la brume et du givrage sur le fonctionnement efficace des dispositifs d'amélioration de la visibilité doivent être réduits au minimum.

1166. L'alimentation de laquelle dépend l'efficacité de fonctionnement d'un dispositif d'amélioration de la visibilité doit être assurée par au moins deux sources distinctes.

1167. Exceptions



Dans les véhicules plus petits ou ceux dont la conception rend impossible l'entière conformité aux sections 1153 à 1157 ci-dessus, le concepteur peut soumettre à approbation des propositions de rechange.

## Chapitre 12 - Postes de commande, surveillance et alarmes

### 1201. Postes d'équipage et aménagement des commandes

On doit prévoir, à tous les postes desquels le véhicule ou ses systèmes sont habituellement commandés ou surveillés, un affichage approprié de l'information, des indicateurs et des commandes, placés à la portée et à la vue du membre de l'équipage lorsque ce dernier est assis à son poste.

1202. La forme et l'espacement des commandes et des commutateurs doit tenir compte du besoin de tout fonctionnement simultané et de la possibilité que le membre de l'équipage porte des vêtements de protection thermique.

1203. Tous les membres de l'équipage, lorsqu'ils sont à leurs postes de travail habituels, doivent être équipés de dispositifs efficaces de communication bidirectionnelle. De plus, le poste duquel le véhicule est habituellement manoeuvré doit être doté d'une commande pour le système de sonorisation assurant la transmission à tous les locaux de passagers.

1204. Au moins un poste d'équipage doit être doté de dispositifs permettant d'allumer les écrans d'avertissement dans les locaux de passagers.

1205. Le poste duquel le véhicule est habituellement manoeuvré doit être doté de dispositifs assurant une communication bidirectionnelle avec tout autre poste du véhicule duquel les manoeuvres du véhicule peuvent être effectuées ou dirigées et avec tout poste duquel le groupe-moteur du véhicule peut être commandé.

1206. On doit prévoir des commandes et des indicateurs appropriés pour permettre aux membres de l'équipage à leurs postes de travail habituels de surveiller et diriger :

- a) les circuits de transfert et d'alimentation en carburant;
- b) les dispositifs de ballastage;
- c) les systèmes d'assèchement de cale installés en permanence;
- d) les unités motrices auxiliaires installées en permanence;
- e) la production et la distribution du courant électrique dans les conditions

normales et d'urgence et dans les cas de panne de la source principale d'alimentation électrique.

1207. On doit prévoir dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré les dispositifs nécessaires à l'encastrement et à l'utilisation d'équipement de communication radio et de navigation adapté à la catégorie de véhicule et à l'usage éventuel auquel il peut être consacré.

1208. on doit prévoir, au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré, au moins un compas installé de façon à minimiser les erreurs dues au parallaxe. Si le fonctionnement du compas dépend d'une source d'alimentation électrique, un compas magnétique doit également être prévu (se reporter également au chapitre 14). On doit être en mesure de régler tous les compas pour minimiser les erreurs d'installation et les déviations.

### 1209. Affichage de l'information

Tous les paramètres d'exploitation du véhicule, de ses machines ou dispositifs, dont les valeurs doivent être maintenues à l'intérieur de limites prescrites pour assurer la sécurité de fonctionnement du véhicule, des machines ou des dispositifs en question, doivent être affichés aux membres de l'équipage dans un compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré; les limites d'exploitation sécuritaire de chaque paramètre doivent être clairement identifiées sur chaque instrument ou affichage.

1210. Doit également être affichée aux membres de l'équipage dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré l'information relative au contenu et à l'emplacement de tout fluide susceptible d'être utilisé ou déplacé tel que du carburant ou un ballast, et l'information relative au contenu de tous les réservoirs renfermant des fluides dont dépend la sécurité de fonctionnement du véhicule, de ses machines ou dispositifs.

1211. Doit également être affichée aux membres de l'équipage dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré l'information relative au contenu de la cale au-dessus d'un niveau prédéterminé, au fonctionnement des pompes d'assèchement de cale à déclenchement automatique, au fonctionnement des unités motrices auxiliaires installées en permanence et à la production et à la distribution de l'alimentation en électricité provenant de toutes les sources installées en permanence.

1212. On doit assurer, au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement piloté, un affichage continu comprenant, sans toutefois s'y limiter, les renseignements suivants :

- a) le nombre de tours/minute de tous moteurs principaux;

b) le nombre de tours/minute de tous les dispositifs de propulsion ou ventilateurs de sustentation, s'ils ne sont pas reliés mécaniquement à l'arbre de sortie du moteur principal;

c) les températures et pressions de tous les circuits de moteur principal, en fonction du type de moteur;

d) les paramètres de transmission propres à la transmission;

e) le tangage ou la poussée des hélices à pas variable;

f) le braquage des dispositifs de conduite;

g) le cap du véhicule;

h) les avertissements - se reporter aux sections 1215 à 1219.

L'échelle de tous les instruments de mesure et affichages doit correspondre à au moins 120 % de la valeur maximale normale du paramètre surveillé.

1213. Lorsque l'affichage de l'information essentielle à l'exploitation sécuritaire du véhicule dépend de l'alimentation en électricité, les dispositifs d'affichage doivent être alimentés par deux sources distinctes aménagées de sorte qu'une alimentation ininterrompue est assurée par la source de relève en cas de panne de la source principale.

#### 1214. Commandes

Les charges et les étendues de déplacement des commandes prévues pour les manoeuvres du véhicule doivent réduire au minimum la fatigue des membres de l'équipage. Les leviers, volants, pédales, etc. de commandes doivent pouvoir être actionnés rapidement et facilement lorsqu'ils sont soumis à des charges non supérieures aux valeurs ci-dessous :

a) commande au pied : 30 kg

b) manche : 25 kg vers l'avant ou l'arrière  
15 kg latéralement ou verticalement

- c) volant : 25 kg vers l'avant et l'arrière  
10 kg tangentiellement au bord

Les charges nécessaires pour maintenir les commandes en position stable ne doivent pas dépasser 50 % des valeurs ci-dessus.

#### Avertissements et indications d'urgence et de panne

1215. Tout état ou événement non sécuritaire doit être signalé au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré. Les indications doivent être visuelles et peuvent complétées par des dispositifs sonores; les dispositifs de signalisation doivent se réarmer automatiquement dès le rétablissement des conditions normales et il doit être impossible d'assourdir un avertissement sonore.

#### 1216. Avertissements obligatoires

Les avertissements obligatoires signalent les conditions ou événements nécessitant une mesure corrective immédiate pour remédier à une situation non sécuritaire. De tels avertissements doivent être donnés au moyen de voyants rouges placés en évidence, dans le champ de vision habituel du membre de l'équipage lorsqu'il est assis et fait fonctionner le véhicule; ces avertissements doivent faire état, sans toutefois s'y limiter, des situations suivantes :

- a) le déclenchement du système de détection d'incendie - le voyant d'avertissement doit se distinguer de tous les autres et une alarme sonore doit également être émise;
- b) la suppression totale de l'alimentation en électricité;
- c) le régime excessif des moteurs principaux;
- d) l'emballement thermique de toute batterie au nickel-cadmium installée en permanence.

### 1217. Avertissements secondaires

Les avertissements secondaires signalent les conditions ou événements nécessitant l'adoption de mesures pour empêcher l'amoindrissement de la sécurité du véhicule. Ces avertissements doivent être donnés par des voyants de couleur ambre ou d'autres dispositifs visuels évidents, pour au moins les situations suivantes :

- a) le dépassement d'une valeur limite du véhicule, d'un paramètre de machine ou de dispositif, autre qu'un régime excessif du moteur;
- b) la panne de la source d'alimentation habituelle aux dispositifs de conduite automatisée;
- c) le fonctionnement de toute pompe d'assèchement automatique;
- d) la panne du système de compas;
- e) l'extinction des feux de bord latéraux, de têtes de mats ou de poupe;
- f) la baisse du niveau du contenu de chacun des réservoirs ou groupes de réservoirs de carburant installés en permanence et interreliés;
- g) la baisse du niveau de tout réservoir de fluide, dont le contenu est essentiel au fonctionnement normal du véhicule ou du système alimenté;
- h) la panne d'électricité de toute source d'alimentation électrique entraînée par un moteur, installée et reliée habituellement à un système de distribution d'électricité;
- i) la panne de fonctionnement de tout ventilateur installé pour ventiler les locaux où des gaz ou vapeurs inflammables peuvent s'accumuler.

### 1218. Commandes d'urgence

On doit prévoir au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré des commandes pour :

- a) déclencher les dispositifs d'extinction d'incendie fixes;
- b) fermer les ouvertures de ventilation et arrêter l'équipement assurant la ventilation de chaque zone présentant un danger d'incendie, si ces derniers ne sont pas incorporés dans (a);

- c) interrompre l'alimentation en carburant à toutes les machines ou à tout le matériel installé dans les zones présentant un danger d'incendie;
- d) débrancher toutes les sources d'alimentation électrique du système principal de distribution en électricité;
- e) arrêter le fonctionnement de tout moteur ou unité motrice auxiliaire installée en permanence.

1219. Les commandes d'urgence doivent être évidentes, distinctives et protégées contre toute utilisation effectuée par inadvertance. Elles doivent être facilement accessibles au membre de l'équipage lorsque ce dernier est assis et être adjacentes aux voyants d'avertissement correspondants.

#### 1220. Avertissements et commandes d'urgence - sources d'alimentation

On doit être en mesure de soumettre à des essais tous les circuits électriques liés au déclenchement d'un avertissement pour en déterminer le bon fonctionnement.

Les circuits électriques reliés à l'équipement de détection et d'extinction d'incendie doivent être alimentés en électricité dès qu'une source d'alimentation en électricité est installée dans le véhicule ou y est branchée.

Tous les circuits électriques reliés aux avertissements et aux commandes d'urgence doivent être alimentés en électricité par deux sources distinctes, la commutation à la seconde source étant assurée automatiquement dès que la source d'alimentation principale fait défaut.



#### 1221. Postes de commandes secondaires

S'il est prévu que toute fonction de commande liée au démarrage, à l'arrêt ou à la commande de moteurs principaux soit effectuée d'un poste autre que le poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré, ce(s) poste(s) doit (doivent) être doté(s) d'un moyen de communication bidirectionnelle efficace assurant la liaison avec le compartiment d'équipage dans lequel se trouve le poste de pilotage habituel.

1222. À moins d'indication précise concernant leur utilisation dans des conditions d'urgence ou de panne, toutes les commandes installées en permanence aux postes de commandes secondaires doivent être aménagées de sorte qu'elles puissent être utilisées seulement suite à une action distinctive provenant du poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré et que leur fonctionnement puisse être annulé de ce poste. Le déclenchement à distance de ces commandes doit être signalé au poste de commande principal, en correspondance avec la commande appropriée.

1223. Les postes de commande secondaires prévus pour la commande du groupe-moteur doivent être dotés de toutes les commandes nécessaires à l'exécution des opérations avec la même efficacité que celle obtenue au moyen des commandes du poste de commande principal.

1224. Les postes de commande secondaires prévus pour l'exploitation des dispositifs de conduite doivent être dotés de moyens permettant d'assurer la conduite du véhicule avec une efficacité s'avérant acceptable.

1225. L'alimentation dont dépend l'efficacité des commandes prévues aux postes de commande secondaires doit être assurée par deux sources distinctes ou plus.

#### 1226. Emplacement des commandes et des commutateurs

Les commandes et commutateurs doivent être placés d'après leur importance et leur fréquence d'utilisation; dans la mesure du possible, on doit éviter l'utilisation de panneaux verticaux de l'avant à l'arrière à proximité du membre d'équipage et au-dessus du niveau de l'épaule lorsque ce dernier est assis.

1227. L'emplacement des commandes ne doit pas nuire au membre d'équipage lorsqu'il s'assoit ou se lève de son siège.

1228. Défectuosités et pannes du système d'avertissement

Tous les dispositifs d'avertissement prévus en conformité avec la section 1216 doivent comprendre des installations d'essai et une signalisation apparente des défauts ou pannes du système d'alarme lui-même.

## Annexe au chapitre 12

### Disposition du tableau de bord et des commandes

Naturellement, la conception de chaque véhicule a ses propres exigences relativement aux instruments et aux commandes, mais la disposition doit être logique, fonctionnelle et tenir compte de principes communs.

Les instruments relatifs à un composant ou à un circuit doivent être regroupés; tous les instruments, par exemple, relatifs à un moteur doivent être disposés dans une seule rangée verticale.

Les instruments pour chaque composant ou système doivent être séparés physiquement des autres, c'est-à-dire qu'un véhicule comportant plusieurs moteurs peut avoir des rangées verticales d'instruments relatifs aux moteurs disposés en ordre logique, mais séparés des instruments pour le circuit hydraulique, lesquels eux aussi sont séparés des instruments pour le circuit de carburant, etc.

Selon le cas, comme dans un système de carburant comportant de nombreux raccords et commandes, la présentation peut être meilleure si les commandes et indicateurs sont disposés dans la forme d'un diagramme fonctionnel.

Les indicateurs de commande de manoeuvre et les instruments de navigation et d'exploitation doivent être regroupés, mais séparés les uns des autres et des autres instruments.

Les indicateurs et commandes d'urgence doivent être soit regroupés soit placés par rapport aux instruments ou composants correspondants.

On doit, en matière d'accessibilité et de visibilité, tenir compte strictement de la fréquence de surveillance et d'utilisation ainsi que de la contribution à la protection.

Les dimensions et l'espacement des commutateurs, commandes et zones de déplacement doivent être tels que le port de vêtements protecteurs, tels que gants, bottes, blousons, etc., ne nuit pas à l'efficacité d'exploitation du véhicule.

### Chapitre 13 - Équipement électrique

1301. Le concepteur doit, dans les données de conception soumises à approbation, inclure :

- a) les schémas de tous les circuits de production d'électricité c.a. et c.c.;
- b) les schémas de tous les circuits de distribution d'électricité c.a. et c.c.; et
- c) une analyse de la consommation d'électricité.

Les renseignements doivent indiquer clairement les valeurs électriques nominales pour tous les composants et tout l'équipement, ainsi que les spécifications relatives à la totalité du câblage.

1302. Aucun équipement électrique, à moins qu'il ne s'avère nécessaire pour l'exploitation normale, ne doit être installé :

- a) à côté d'un tuyau ou d'un composant contenant un fluide inflammable;
- b) dans les locaux destinés aux passagers;
- c) à moins de 10 cm au-dessus de la ligne de flottaison au poids maximal pour lequel le véhicule est homologué;
- d) à l'intérieur d'une zone présentant un danger d'incendie ou aux endroits où des vapeurs inflammables peuvent s'accumuler.

1303. Tout équipement électrique installé dans une zone présentant un danger d'incendie, un local où des fluides ou vapeurs inflammables peuvent s'accumuler ou directement à côté de composants contenant des fluides inflammables doit être :

- a) d'un type dont la sécurité de fonctionnement est homologuée dans l'application en question, c'est-à-dire par les mentions "antidéflagrant", "intrinsèquement sécuritaire", "à sécurité accrue";
- b) ignifuge; et

c) installé et relié de façon à ne pas réduire la protection contre l'incendie d'une zone présentant un danger d'incendie.

#### 1304. Production de courant

Les systèmes électriques doivent être alimentés par au moins deux sources distinctes dont le raccordement est fait de sorte qu'en cas de panne d'une source, une alimentation ininterrompue est assurée pour maintenir les services essentiels à la sécurité de fonctionnement du véhicule.

1305. L'installation des génératrices électriques doit être conçue de sorte qu'aucune génératrice ne sera reliée, dans les conditions normales d'utilisation, à une charge supérieure à 80 % de sa capacité nominale maximale.

1306. Lorsque des accumulateurs sont utilisés comme une source d'alimentation installée en permanence, on doit faire en sorte qu'ils soient chargés par un système de production d'électricité du véhicule et par une source externe. On doit prendre les dispositions nécessaires pour empêcher une inversion de la polarité des circuits de charge et pour empêcher également l'accumulateur de se décharger par le circuit de charge si la tension de l'accumulateur dépasse celle de la source de charge.

1307. Le système de production d'électricité doit comprendre une commande adéquate des génératrices, et assurer une régulation automatique de la tension et la protection contre les surcharges lorsque des génératrices fonctionnent en parallèle.

1308. Chaque génératrice doit, en plus des dispositifs de protection habituels, être isolée du système de distribution; l'isolateur doit être d'un accès immédiat du poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

1309. Le système de production d'électricité doit être organisé de sorte qu'aucune panne ou défectuosité d'une source d'alimentation n'entrave l'alimentation efficace en électricité d'une autre source branchée.

1310. La production d'électricité pour la consommation habituelle ne doit pas dépasser 250 volts; exceptionnellement, lorsque des tensions plus élevées peuvent être requises, il peut alors être nécessaire d'ajouter des exigences relativement à la protection.

1311. Moteurs primaires de génératrice

Les moteurs primaires alimentant le matériel de production d'électricité doivent avoir une puissance nominale continue au moins équivalente à la pleine charge nominale de la génératrice.

1312. Les moteurs primaires de génératrice doivent être dotés d'une commande de régime automatique efficace de sorte que si la pleine charge électrique est éliminée, le régime est limité au minimum à 5 % de moins que le réglage de déclenchement autorisé en cas régime excessif.

1313. Les commandes et affichages pour le démarrage, l'arrêt et la surveillance des moteurs primaires de génératrice doivent se trouver dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré et doivent comprendre une commande d'arrêt d'urgence.

#### 1314. Distribution habituelle de l'électricité

La distribution de l'électricités dans le véhicule doit être assurée par au moins une barre omnibus normale. Lorsque plus d'une barre omnibus et plus d'une génératrice sont prévues pour assurer la distribution normale, des dispositifs de commande et de protection doivent empêcher la surcharge sur les barres omnibus et les génératrices. Règle générale, le câblage doit être constitué de circuits isolés bifilaires ou trifilaires (se reporter à 1319). Les barres omnibus et leurs connexions doivent être en cuivre, toutes les connexions devant être étamées ou recouvertes d'argent pour empêcher la corrosion et réduire la résistance; l'utilisation de barres omnibus en aluminium doit être expressément soumise à approbation.

1315. Le courant de tous les services doit passer par des dispositifs de protection de circuits; les intensités nominales doivent figurer clairement sur l'appareil lui-même ou juste à côté.

1316. Les circuits liés aux services essentiels à la sécurité de fonctionnement du véhicule doivent être protégés par des disjoncteurs auxquels a facilement accès un membre d'équipage à son poste de travail habituel.

1317. Tous les dispositifs de protection de circuits assurant la distribution du courant doivent être facilement accessibles lorsque le véhicule est en exploitation normale.

1318. Lorsque les dispositifs de protection de circuits sont reliés en série, ils doivent être classés de sorte que lorsque survient une panne ou une surcharge, le courant soit coupé au dispositif le plus près de la panne et qu'au rétablissement de l'alimentation, ce dispositif fonctionne le premier.

1319. Les retours de la coque (masse) peuvent être exceptionnellement approuvés pour les circuits fonctionnant à des tensions ne dépassant pas 55 volts lorsque des précautions appropriées sont prises; parmi ces précautions on retrouve :

- a) le fait de tenir compte de la corrosion galvanique à des conditions normales d'utilisation;
- b) le fait de tenir compte de la capacité des points de masse d'accepter les fuites à la terre sans danger pour la coque et sans risque d'incendie.

Les retours de la coque peuvent être utilisés pour les démarreurs des moteurs principaux et des moteurs primaires.

1320. Tous les commutateurs et disjoncteurs installés dans des circuits exploités à 55 volts ou plus doivent être bipolaires, les deux pôles fonctionnant simultanément.

1321. Tous les circuits principaux et secondaires doivent être dotés de dispositifs permettant de les brancher et de les débrancher du système de distribution. Dans le cas de l'équipement devant, conformément à la section 1331, être relié à une source d'alimentation d'urgence, un branchement direct à la source d'alimentation d'urgence peut être permis.

1322. On doit également prévoir des dispositifs permettant à toutes les sources d'électricité installées d'être débranchées du(des) système(s) de distribution; de tels dispositifs doivent être prévus dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

1323. Dans les véhicules marins à parois latérales, on doit prendre les dispositions nécessaires pour que le système d'assèchement de cale soit alimenté lorsque la source d'alimentation électrique est débranchée du(des) système(s) de distribution générale.



1324. Lorsque des sources d'alimentation triphasées sont utilisées, on doit prévoir une alarme dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré pour signaler la défectuosité de l'une des phases.

1325. On doit prévoir dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré des instruments et des dispositifs de signalisation permettant au moins d'informer les membres de l'équipage de la consommation d'électricité de chaque génératrice ou source d'alimentation, de toute défectuosité dans les principaux systèmes de production ou de distribution de courant et du courant de charge et de décharge de toutes les batteries installées.

1326. Dans les systèmes de distribution d'électricité sans branchement à la masse ou à la coque, on doit faire en sorte de surveiller la résistance d'isolement.

1327. On doit prêter attention à l'exigence de la section 466.

### Source d'alimentation de secours

1330. Tous les véhicules doivent être dotés d'une source d'alimentation en électricité en cas d'urgence; la source d'alimentation et son système de distribution doivent, dans la mesure du possible, être distincts, et physiquement séparés, des sources d'alimentation en électricité et des systèmes de distribution prévus pour l'exploitation normale. À condition que des mesures appropriées soient prises pour préserver le fonctionnement distinct de la source de secours dans toutes les circonstances, cette source d'alimentation peut servir, exceptionnellement et pendant de courtes durées, à alimenter les circuits habituellement non reliés à la source de secours.

1331. La source de secours doit pouvoir être branchée dans un délai maximal de 20 secondes après la panne de la source d'alimentation principale et avoir la capacité suffisante pour alimenter simultanément :

- a) l'éclairage de secours pendant 2 heures (se reporter à 1332);
- b) les principaux feux de navigation pendant 2 heures;
- c) le système de communication interne et de sonorisation pendant 2 heures (se reporter à 1333);
- d) un émetteur-récepteur radio pendant 4 heures (se reporter à 1333);
- e) le déclenchement des systèmes de détection et d'extinction d'incendie pendant 2 heures;
- f) les instruments, le matériel et les commandes essentiels à la propulsion et à la conduite pendant 4 heures;
- g) les voyants "Not Under Command" pendant 12 heures; et
- h) tout sifflet ou toute cloche électrique pendant une durée de 4 heures.

1332. Conformément aux exigences de la section 1331, l'éclairage de secours doit éclairer suffisamment :

- a) les arrimages de radeaux de sauvetage;

- b) les issues, les voies d'évacuation et les points d'embarquement aux radeaux de sauvetage;
- c) les locaux de passagers; et
- d) les compartiments de l'équipage, les postes de commande et les locaux de machines, suffisamment pour permettre l'utilisation et la surveillance de toutes les commandes et tous les affichages essentiels à la protection et à la sécurité de fonctionnement du véhicule.

1333. Dans l'évaluation des besoins en électricité pour la communication stipulés dans la section 1331, on doit présumer que le cumul total de l'utilisation des dispositifs de communication interne ne dépasse pas 30 minutes et que les transmissions par radio ne dépassent pas un total de 30 minutes.

1334. À l'exception de l'alimentation essentielle à l'équipement à l'intérieur des zones présentant un danger d'incendie, tous les composants et le câblage du système d'alimentation de secours doivent être aussi éloignés que possible de ces zones.

1335. La source d'énergie électrique de secours doit être située au-dessus de la ligne de flottaison finale après toute avarie visée au chapitre 3 et le système d'alimentation de secours doit être en mesure de fonctionner de façon satisfaisante dans de telles conditions.

1336. Lorsque la source d'énergie électrique de secours est une génératrice entraînée par un moteur primaire distinct, ce dernier doit être alimenté en carburant par une source distincte du système principal d'alimentation en carburant du véhicule, avec des réserves suffisantes pour assurer un fonctionnement continu conformément à la section 1331.

1337. Lorsque la source d'énergie électrique de secours est un accumulateur, ce dernier doit avoir une capacité suffisante pour fournir l'énergie de secours requise par la section 1331 sans qu'il soit nécessaire de recharger, tout en maintenant la tension à 12 % près de la tension nominale.

1338. Tout panneau de commande de secours servant à la distribution du courant aux circuits de secours doit être installé à proximité de la source d'alimentation de secours.

1339. Lorsque la tension et la fréquence du circuit de secours sont identiques à celles fournies par la source d'alimentation principale, le fonctionnement normal du panneau de commande de secours doit être assuré du panneau de commande principal par une ligne protégée contre les surcharges et les courts-circuits par des dispositifs appropriés; la source d'alimentation de secours doit être branchée automatiquement en cas de panne de la source d'alimentation principale. La signalisation du fait que l'alimentation en électricité est assurée par la source de secours doit être assurée au poste du membre d'équipage dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré.

### Installation du matériel électrique

1340. Tout le matériel servant à la production et à la distribution de l'alimentation principale et de secours doit être en mesure d'assurer un fonctionnement satisfaisant aux charges d'accélération énumérées à la section 506.

1341. On doit installer le matériel en tenant compte de l'espace nécessaire pour assurer une ventilation, un refroidissement, une dissipation de la chaleur et un entretien adéquats.

1342. Tous les câbles et fils doivent être soutenus et protégés pour empêcher l'usure, les vibrations et la déformation excessive aux extrémités et aux connexions.

1343. Tout le matériel sous tension, rotatif ou à haute température doit être installé ou protégé de façon à minimiser les possibilités de blessure.

1344. Toute partie de matériel électrique dont le métal est à nu et qui n'est pas destiné à acheminer le courant doit être mis à la terre de façon efficace; au besoin, un conducteur de masse adéquat doit être incorporé dans la structure de la coque du véhicule.

1345. Toutes les connexions de masse doivent être fabriquées avec du cuivre ou un matériau résistant à la corrosion; on doit effectuer les connexions en tenant compte de la nécessité d'éviter le contact de métaux différents et rendre toutes les connexions de masse facilement accessibles pour l'inspection.

1346. On doit effectuer toutes les connexions et extrémités en tenant compte des effets corrosifs du milieu d'utilisation et les placer ou les protéger pour minimiser l'accumulation d'humidité et de poussière ainsi que la possibilité d'endommagement.

1347. On doit installer et brancher tout le matériel électrique de façon à réduire le plus possible l'action galvanique résultant du contact de métaux différents.

1348. La totalité du matériel, des câbles et fils électriques doit être installée et, s'il y a lieu, protégée électriquement pour minimiser, dans la mesure du possible, l'interférence électromagnétique ou électrostatique entre les circuits ou le matériel.

1349. Lorsque les conditions du milieu d'utilisation nécessitent l'installation de matériel dont la sécurité est homologuée pour l'atmosphère en question (ex. : "antidéflagrant"), l'état de l'équipement doit être maintenu par l'utilisation de joints d'étanchéité ou de connexions de capacité équivalente.

1350. Dans les véhicules assurant la distribution d'électricités de plus d'une tension ou d'une fréquence, on doit prévoir des prises de courant qui assurent que des branchements erronés ne puissent être effectués; des écriteaux sur lesquels figurent la tension et la fréquence doivent être posés à côté des prises de courant.

1351. Les prises de courant dans les toilettes et salles de bain doivent être raccordées seulement à une source d'alimentation c.a., reliée par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement.

1352. Les interrupteurs dans les toilettes et salles de bain doivent être étanches à l'eau ou logés dans un boîtier à isolement continu durable.

1353. Locaux réservés aux marchandises et aux véhicules motorisés

La sécurité de fonctionnement du matériel électrique dans les locaux destinés au transport de marchandises ou de véhicules motorisés doit être homologuée pour les mélanges explosifs vapeur/air et leur installation et leur branchement doit préserver le maintien de cette sécurité. Aucun matériel électrique ne doit être installé dans des locaux à moins de 0,45 m au-dessus du pont.

1354. Câbles et fils

On doit choisir tous les câbles et fils en tenant compte des charges et températures nominales admissibles ainsi que de l'entretien et du milieu auxquels ils sont soumis.

1355. Tous les câbles ou fils passant par des zones présentant un danger d'incendie ou alimentant du matériel dans ces zones doivent être enrobés d'un revêtement considéré comme incombustible selon la définition de la section 1002(b). Tout le reste du câblage doit avoir un enrobage qui a du moins un faible pouvoir propagateur de flammes ou est ignifuge.

1356. Aucun fil ou câble assurant les services requis par la section 1231, autre que ceux liés à la détection et à l'extinction des incendies, ne doit passer par une zone présentant un danger d'incendie ou être fixé à la périphérie d'une telle zone.

1357. L'enrobage de tous les câbles et fils doit être étanche à l'humidité et ne doit pas être endommagé par aucun fluide ou aucune température auxquels, en raison de leur installation, ils peuvent être soumis.

1358. Éclairage (se reporter également au chapitre 14)

Toutes les ampoules et tous les tubes fluorescents doivent être de construction robuste et être posés de façon à minimiser l'effet des chocs et des vibrations sur leur efficacité de fonctionnement.

1359. Toutes les lampes d'extérieur et celles installées dans des locaux où elles sont exposées à l'humidité doivent être logées dans des enveloppes très étanches à l'eau dotées de dispositifs assurant l'évacuation de l'humidité emprisonnée.

1360. Toutes les lampes doivent être placées de façon à permettre une dissipation adéquate de la chaleur et à minimiser la possibilité de contact avec des matériaux inflammables.

1361. Batteries

Toutes les batteries installées doivent être fixées solidement dans des arrimages fabriqués ou traités avec un matériau résistant à la corrosion provoquée par l'électrolyte de la batterie.

La fixation doit assurer la minimisation du risque de déversement d'électrolyte au cas où surviennent les accélérations visées à la section 506.

1362. Les arrimages de batteries doivent être ventilés adéquatement aux conditions atmosphériques, naturellement du dessus de l'arrimage ou par ventilation pulsée; l'ouverture de ventilation doit être éloignée de toutes les autres ouvertures de la coque.

1363. Les batteries dans lesquelles on retrouve différentes formes de construction ou d'électrolyte doivent être fixées dans des arrimages distincts; tous les arrimages doivent être situés à des endroits où les batteries ne sont pas exposées à des conditions de température ou d'humidité extrêmes.



1364. Les batteries ne doivent ni être arrimées dans des zones présentant un danger d'incendie ou placées à côté de telles zones, ni être dans des locaux destinés à être habituellement occupés par des passagers ou des membres de l'équipage.

1365. Conformément à 1364, toute batterie utilisée pour les moteurs de démarrage ou les moteurs primaires doit être arrimée aussi près que possible du moteur du démarreur de façon à minimiser la chute de tension.

1366. Les batteries reliées à un circuit de charge doivent être dotées d'un dispositif de protection directionnel; si elles sont chargées par l'intermédiaire de redresseurs, ces derniers doivent également être protégés contre les surcharges.

1367. Lorsque d'autres sources sont prévues pour le chargement de la batterie, on doit assurer la protection contre l'inversion de courant dans chaque circuit.

1368. Les batteries pouvant éprouver un emballement thermique pendant la charge doivent être dotées de dispositifs de signalisation de température qui déclenchent un avertissement évident dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré. De telles batteries doivent être reliées à des connexions à bornes à rupture rapide, et leurs circuits de charge doivent comporter un commutateur d'isolement ou un disjoncteur.

1369. Aucun matériel susceptible de provoquer l'allumage de vapeurs inflammables ne doit être installé dans un arrimage de batterie.

1370. Lorsque des batteries constituent la source d'énergie électrique principale, des dispositions doivent être prises à bord pour en assurer la charge complète en moins de 8 heures. Les batteries constituant la source principale d'énergie doivent avoir la capacité suffisante pour assurer au moins les services requis par la section 1331 ainsi que le démarrage d'un moteur principal.

1371. Les circuits de charge doivent être disposés en sorte de permettre de charger une batterie pour alimenter simultanément les systèmes du véhicule.

1372. Mise à la masse

Toutes les gaines de métal des conducteurs électriques doivent assurer le passage continu du courant et être mis à la masse (mis à la terre).

1373. Toutes les canalisations de métal contenant des fluides qui s'écoulent et peuvent éventuellement produire de l'électricité statique doivent assurer le passage continu du courant électrique et être mis à la masse.

1374. Lorsque les réseaux de retour de la coque sont utilisés et approuvés, toutes les pièces métalliques de la structure du véhicule doivent former un parcours de courant électrique continu assurant le contact électrique lorsque le véhicule se pose.

1375. Tous les points de réapprovisionnement en carburant doivent être conçus de manière à comprendre des connexions de mise à la masse.

1376. Les conducteurs primaires destinés à servir de parafoudre doivent avoir une capacité limite d'intensité au moins égale à celle de 6 mm<sup>2</sup> de cuivre pur.

1377. Source d'alimentation externe

L'étanchéité de tout branchement à une source d'alimentation externe doit être homologuée et le branchement doit être disposé de sorte que la source d'alimentation externe puisse être branchée seulement avec une polarité et une phase compatibles avec les circuits du véhicule.

1378. Tous les branchements à la source d'alimentation externe doivent être clairement identifiés avec la tension et le type de courant pour lesquels la source est destinée.

1379. Les branchements à l'alimentation externe doivent être disposés de sorte que la source d'alimentation externe ne puisse être mise en parallèle avec aucune source d'alimentation installée dans le véhicule.

1380. Systèmes d'éclairage

Tous les locaux destinés à transporter des passagers ou à être utilisés par ces derniers, tous les compartiments d'équipage et tous les locaux accessibles contenant des machines ou du matériel nécessitant une inspection ou un entretien périodique doivent avoir un éclairage adéquat dont l'alimentation est assurée par la source d'alimentation principale.

1381. Le système d'éclairage prévu pour respecter les exigences de la section 1380 doit être organisé de sorte qu'en cas d'incendie ou de panne de la source d'alimentation principale, le système d'éclairage de secours continue à fonctionner.

1382. Le système assurant l'alimentation pour l'éclairage de secours doit se mettre à fonctionner automatiquement dès que survient la panne de la source d'alimentation principale du système d'éclairage ou dès que la source d'alimentation de secours est branchée au système de distribution.

RÉV. 1

## Chapitre 14 - Équipement de navigation et de communication

### 1400. Généralités

L'homologation de la sécurité d'exploitation (par rapport l'homologation de la conception) des V.C.A. canadiens nécessite l'installation d'équipement de navigation et de communication approprié et compatible avec le service à assurer et les installations locales dont on dispose. Le minimum requis, pour l'exploitation à la clarté du jour, comprend un émetteur radio fixe, un émetteur-récepteur radio portatif à utiliser avec les appareils de sauvetage et un système d'intercomunication; l'exploitation à la noirceur ou à une visibilité réduite nécessite au moins un radar.

Le fabricant du véhicule doit par conséquent prévoir l'espace, la structure et le courant permettant l'installation de l'équipement qui peut s'avérer nécessaire et est susceptible d'être choisi par le propriétaire du véhicule.

### 1401. Approbation de l'équipement

Aucun équipement de communication radio ou de navigation pouvant émettre des rayons électromagnétiques ne doit être installé dans un V.C.A. exploité au Canada à moins que ce type d'équipement n'ait été approuvé par le ministère des Communications. Des listes complètes des types d'équipement approuvés sont publiées périodiquement et peuvent être obtenues au Service de la réglementation des télécommunications du ministère des Communications.

### 1402. Installation de l'équipement

On doit observer les dispositions pertinentes en matière d'installation, de protection de circuits, de commutation et de mise à la masse visées au chapitre 13.

1403. Les dispositifs de protection de l'alimentation intégrés à l'équipement pour protéger les circuits doivent soit être facilement accessibles et identifiables de façon externe, soit ne pouvoir être actionnés.

1404. Tout équipement en mesure d'émettre des rayons électromagnétiques doit être installé de façon à réduire au minimum l'exposition du personnel aux rayons ainsi que l'interférence entre les équipements installés.

1405. Toutes les installations doivent être conçues de façon à comprendre des moyens qui protègent de l'équipement de son milieu d'utilisation, une attention particulière étant apportée à la prévention de la corrosion, de la condensation et de l'infiltration d'embrun ou de poussière.

1406. À moins de s'avérer nécessaire pour l'exécution de tâches normales, aucun composant d'un système de communication ou de navigation ne doit être installé :

- a) dans des locaux prévus pour le transport des passagers;
- b) à moins de 10 cm au-dessus de la ligne de flottaison au poids maximal pour lequel l'homologation est demandée;
- c) dans une zone présentant un danger d'incendie.

1407. L'équipement doit être installé de sorte que tous les affichages et toutes les commandes soient facilement visibles et accessibles au membre d'équipage approprié lorsque ce dernier est assis à son poste de travail habituel. Aucun dispositif radar ou autre dispositif d'affichage pour la navigation ne doit être placé de sorte qu'il détourne ou doive détourner l'attention d'un membre d'équipage de la tâche principale qui lui est attribuée.

1408. Antennes

Les antennes doivent être installées et soutenues pour résister à toutes les charges aérodynamiques, de déplacement du véhicule et de givrage auxquelles elles peuvent être soumises lorsque le véhicule est exploité à l'intérieur de ses conditions d'exploitation et d'environnement.

1409. On doit apporter une attention particulière au positionnement des antennes par rapport aux entrées d'air de ventilateurs, aux hélices et aux dispositifs de conduite.

1410. On doit faire en sorte que les antennes ne puissent être alimentées lorsque du personnel y travaille ou travaille à proximité d'elles.

1411. Lorsque le rendement efficace des antennes dépend du maintien d'une atmosphère pressurisée dans le guide d'ondes, le fabricant doit prendre les dispositions nécessaires pour assurer l'étanchéité du guide d'ondes et fournir des dispositifs accessibles permettant l'indication et le rétablissement de la pression.

1412. On doit placer les antennes les unes par rapport aux autres de façon à éviter, le plus possible, qu'elle ne se nuisent, physiquement ou pour leur fonctionnement.

1420. Installation des compas (se reporter également à la section 1460)

Tous les V.C.A. doivent être dotés d'au moins un compas; dans les V.C.A. dotés d'un compas mécanique ou électrique, on doit installer un second compas magnétique à lecture directe.

1421. Au moins un compas magnétique à lecture directe doit être facilement visible au poste d'équipage duquel le véhicule est habituellement manoeuvré; tous les instruments de compas doivent être installés de manière à réduire au minimum l'erreur de parallaxe.

1422. Tout compas dont l'indication dépend du champ magnétique de la terre doit pouvoir être réglé de façon à réduire la déviation à un maximum de 2° à tout cap, compte tenu du fonctionnement de tout équipement électrique ou électronique installé.

1423. Les instruments de mesure du flux magnétique ou les autres éléments de détection doivent être installés dans des locaux aussi éloignés que possible des sources de bruit électromagnétique et être fixés et logés au moyen de matériaux non magnétiques.



1430. Autres aides à la navigation

Mesure de la vitesse

Les fabricants doivent prévoir, dans la mesure du possible, un dispositif permettant de déterminer la vitesse du véhicule sur son parcours.

1431. Indication de la profondeur

Les V.C.A. marins non amphibies doivent être dotés d'un dispositif de sondage efficace en mesure d'indiquer la profondeur de l'eau au moins lorsque l'engin est exploité avec tirant d'eau.

1432. Les affichages des aides à la navigation, ne devant pas absolument attirer l'attention immédiate de la personne manoeuvrant le véhicule, doivent être placés de façon à la distraire le moins possible.

1450. Sources d'alimentation

Tout l'équipement de communication et de navigation installé en permanence dont le fonctionnement nécessite de l'électricité doit être alimenté en énergie électrique provenant du réseau de distribution normale en électricité du véhicule, conformément à la fiche technique de l'équipement.

1451. Les sources d'énergie électrique et le système de distribution du véhicule doivent être organisés pour fournir de l'électricité à au moins un émetteur-récepteur de communication radio, tel que requis par la section 1400 dans les situations d'urgence, y compris dans les cas de panne de la source principale de production d'électricité et dans les situations résultant de toute avarie visée au chapitre 3.

1452. On doit veiller à ce que l'émetteur-récepteur radio portatif requis conformément à la section 1161 soit maintenu chargé à plein; toute charge assurée par le réseau d'électricité du véhicule doit pouvoir être produite par toutes les sources d'électricité installées.

1460. Équipement de navigation pour régions éloignées ou à haute latitude

Les exigences des sections 1420 à 1423 et de la section 1430 peuvent nécessiter des modifications ou des ajouts pour les véhicules à coussin d'air destinés à être exploités dans des régions éloignées, à de hautes latitudes ou dans des régions caractérisées par de considérables anomalies magnétiques.

1470. Sécurité de navigation

Feux de navigation

Tous les V.C.A. doivent être dotés de feux de navigation en conformité avec les exigences du Règlement international pour prévenir les abordages en mer applicables à un navire ordinaire de même longueur mû par un moteur.

1471. En plus des feux requis par la section 1470, tous les V.C.A. doivent être dotés d'un clignotant de couleur ambre, visible tout autour du véhicule à une distance minimale de 2 milles marins. Le clignotement, qui peut être obtenu par rotation, commutation ou au moyen d'obturateurs, doit être réglé à une fréquence minimale de 120 clignotements par minute.

1472. Tous les feux de navigation doivent être placés et munis de filtres pour minimiser la rétrodiffusion de lumière dans les conditions de faible visibilité ou d'embrun.

1473. La construction et les couleurs de tous les feux de navigation doivent être conformes aux exigences du Règlement international cité à la section 1470 et les feux doivent être installés pour assurer les gammes de visibilité des secteurs compris à cet égard.

1474. Conformément à la section 1470, les feux suivants doivent être fixés en permanence :

- a) les feux latéraux à babord et à tribord;
- b) le(s) feu(x) de la tête de mat;
- c) le feu de la poupe;
- d) les feux "Not-under-Command";

et doivent être placés et espacés en conformité avec le Règlement international. Lorsque l'organisation du véhicule rend impossible l'entière conformité, on peut, exceptionnellement, analyser les dispositions de rechange proposées par le fabricant.

1475. Une commutation distincte doit être prévue pour permettre l'affichage distinct des feux, de la façon suivante :

- a) les feux latéraux, le feu de poupe et le(s) feu(x) de tête de mat ensemble;
- b) le feu clignotant ambre;
- c) les feux "Not-under-Command";
- d) un feu blanc visible tout autour du véhicule, à utiliser lorsque le véhicule est ancré.

1476. À l'exception du feu clignotant ambre, tous les feux de navigation doivent exister en double; l'avertissement de l'extinction d'une ampoule doit être assuré dans le compartiment duquel le véhicule est habituellement manoeuvré et des commutateurs doivent permettre de choisir les ampoules de rechange.

1477. On doit prendre les dispositions nécessaires pour que la commande des feux de navigation électriques soit assurée par les sources d'alimentation principale et de secours.

## Chapitre 15 - Équipement marin

### 1500. Amarrage, ancrage et mouillage

La conception du véhicule doit prévoir des bollards, des organeaux ou des taquets et des guide-câbles, de sorte que le véhicule puisse :

- a) être amarré solidement le long d'un quai ou d'un autre navire;
- b) être amarré à une balise flottante ou ancré;
- c) être remorqué; et
- d) remorquer un autre navire.

Dans la détermination de la résistance des dispositifs d'amarrage et de la structure de soutien, on doit appliquer des facteurs éprouvé et extrême respectivement de 1,33 et 2. Le concepteur doit déclarer les charges maximales présumées et le sens des charges pouvant être appliquées à tout raccord d'amarrage.

1501. Le concepteur doit, dans la conception des raccords pour amarrer à une balise ou pour ancrer, considérer un courant minimal de 4 noeuds combiné à la vitesse maximale du vent et des conditions de vagues pour lesquelles l'homologation est demandée.

1502. On doit concevoir les raccords et leur structure de soutien pour minimiser le transfert de charges d'eux jusqu'en travers ou à l'intérieur des compartimentages de la coque destinés à contribuer au maintien de l'étanchéité.

1503. On doit faire en sorte que les ancres soient arrimées solidement aux positions desquelles elles peuvent être dégagées dans l'eau par une personne sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à de l'équipement spécial. On doit tenir compte des effets du givrage sur les ancres arrimées.

1504. Mâts

Le véhicule doit comporter un mât ou des mâts, fixés de façon appropriée et dotés de drisses et d'une source d'alimentation en électricité, de sorte qu'apparaissent les feux de navigation de nuit ou les formes de jour, quel que requis par le Règlement international pour prévenir les abordages en mer pour un navire ordinaire de longueur semblable.

1505. Dans les véhicules où le montage permanent du mât requis par la section 1504 est impossible ou inapproprié, on doit prendre des dispositions adéquates, soumises à une approbation exceptionnelle, pour l'installation temporaire de dispositifs permettant de faire apparaître les feux et les formes requises.

1506. Signaux sonores

Le véhicule doit comporter des dispositifs assurant l'émission de signaux sonores, tels que requis par le Règlement international pour prévenir les abordages en mer.

## Chapitre 16 - Équipement de sauvetage

### 1600. Gilets de sauvetage

On doit prévoir, dans tous les locaux destinés aux passagers et l'équipage, des arrimages solides pour chacun des gilets de sauvetage approuvés dont la quantité correspond au nombre de personnes à bord pour lequel l'homologation est demandée.

De plus, un arrimage d'accès immédiat par un membre d'équipage doit être prévu pour :

- a) une quantité de gilets de sauvetage pour enfants, correspondant au moins à 10 % du nombre de passagers pour lesquels des sièges sont prévus; et
- b) une quantité de gilets de sauvetage standard, correspondant au moins 5 % du nombre total de personnes à bord pour lequel le véhicule est homologué.

### 1601. Radeaux de sauvetage

On doit prévoir dans la conception du véhicule des arrimages externes solides facilement accessibles pour des radeaux d'une capacité suffisante pour loger au moins un nombre de personnes équivalent à 110 % du nombre total de personnes transportées pour lequel l'homologation est demandée.

1602. Les arrimages des radeaux de sauvetage doivent être répartis uniformément autour du véhicule et être aussi éloignés que possible des zones présentant un danger d'incendie ainsi que des conduits d'échappement ou d'écoulement. Lorsqu'un arrimage situé au centre du véhicule est prévu, le radeau de sauvetage doit être également accessible des deux côtés.

1603. Les radeaux de sauvetage doivent être arrimés de manière à pouvoir être mis à l'eau sans l'utilisation d'outils spéciaux, ou sans risquer d'être endommagés ou que des personnes soient blessées. On doit tenir compte des effets du givrage sur les dispositifs de dégagement des radeaux de sauvetage.



1604. Les radeaux de sauvetage doivent être arrimés de façon à pouvoir être mis à l'eau alors que le véhicule flotte en condition d'avarie avec une assiette d'équilibrage résultante pouvant atteindre 8°.

1620. Équipement de survie - Exploitation en régions éloignées

Les exigences relatives à l'équipement de sauvetage contenues dans les sections 1600 à 1608 peuvent nécessiter des modifications ou des ajouts pour les véhicules à coussin d'air exploités en régions éloignées, en hautes latitudes ou dans des conditions météorologiques saisonnières rendant l'utilisation de cet équipement impossible ou inappropriée pour la réalisation des niveaux de sécurité requis.

## Division 2 - Équipement d'exploitation

2100. Tout équipement destiné à être installé et utilisé dans un V.C.A., en plus de celui requis par la division 1 des présentes normes, doit être conçu et installé en conformité avec les sections pertinentes des présentes normes.

2101. La conception et l'installation de l'équipement d'exploitation requis par les présentes normes, mais pouvant être soumises aux choix facultatifs d'installation ou d'équipement doivent, dans tous les cas, respecter les sections pertinentes des présentes normes.

2102. Lorsque la démonstration de la conformité avec les dispositions en matière de sécurité d'exploitation s'avère applicable et nécessaire, le concepteur du véhicule doit effectuer les essais additionnels requis pour l'équipement installé, conformément à un programme approuvé.

## Division 3 - Construction et installation

### Chapitre 1 -- Généralités

3100. Le présent chapitre présume que la construction, la fabrication et l'installation sont conformes aux dessins, spécifications et autres données pertinentes fournis par le groupe chargé de la conception et ayant été approuvés.

3101. Toutes les opérations de construction, de fabrication et d'installation doivent être exécutées ou surveillées par des personnes détenant des qualifications ou permis appropriés et valides. Toutes les opérations de soudage doivent être effectuées par des personnes détenant des certificats en vigueur émis par un organisme reconnu pour les opérations de soudage à effectuer.

3102. L'organisme chargé de la conception ne peut déroger aux données ou dessins de conception sans consulter le concepteur, qui doit vérifier les données ou les dessins et, au besoin, en émettre de nouveaux.

3103. Tous les traitements et procédés de fabrication doivent être effectués dans des conditions contrôlées, de façon appropriée, au moyen de matériaux et d'équipement bien réglés, de manière à obtenir le produit précise.

3104. Des normes reconnues convenant au travail à exécuter doivent être utilisées à moins d'autorisation contraire explicite émise par le groupe chargé de la conception.

3105. L'installation de tout équipement ou composant doit être conforme aux instructions fournies par le fabricant de l'équipement.

3106. Le contenu et la fonction de tous les tuyaux transportant un fluide doivent être identifiés (ex. : conduits de carburant; retours d'huile hydraulique) à chaque extrémité et aux intervalles où les opérations d'entretien ou de maintenance nécessitent une identification.

3107. Le circuit ou le type d'utilisation de tous les câbles et fils électriques doit être identifié.

3108. Les connexions électriques nécessitant un assemblage par soudage doivent être effectuées au moyen d'une soudure non corrosive.

3109. Tous les connecteurs électriques doivent être installés de façon à en permettre l'accessibilité pour l'inspection et la maintenance.

3110. Toutes les connexions dans les circuits électriques liés aux services essentiels doivent être fixées solidement.

## Chapitre 2 - Essais en cours de construction

### 3200. Structure rigide

Le fabricant doit prendre les dispositions nécessaires pour effectuer des essais appropriés sur des échantillons de la structure fabriquée, pour confirmer les propriétés de la structure présumées dans les calculs de conception. Les essais doivent être menés selon une méthode approuvée et le choix des emplacements d'échantillons peut nécessiter une approbation.

3201. En plus des essais de structure requis par la section 3200, on peut demander au fabricant d'effectuer des essais non destructifs sur des sections choisies de la structure ou des assemblages du véhicule. La sélection de telles exigences en matière d'essais dépend des résultats des essais de structure et de l'analyse de la structure de conception.

### 3202. Protection contre l'incendie

Le fabricant doit soumettre un échantillon pleine échelle de chaque type de cloison destinée à être installée pour protéger contre l'incendie la structure d'une zone présentant un danger d'incendie. Les échantillons doivent avoir une superficie minimale de 4,65 mètres carrés et avoir une dimension axiale d'une longueur minimale de 2,44 mètres. L'échantillon doit être entièrement représentatif, en comprenant tous les traitements et finis devant faire partie intégrante de la cloison ainsi que les dispositifs d'ouverture coupe-feu et les joints représentatifs. L'essai au feu doit être un essai au feu standard, tel que défini à la section 1002(c) de la division 1 des présentes normes et doit être effectué par une agence reconnue en matière d'essais au feu.

3203. On doit demander au fabricant de soumettre des échantillons représentatifs des matériaux de pont, cloison, tête de pont, garniture extérieure ou ameublement, ainsi que du câblage électrique, pour l'exécution des essais au feu appropriés par une agence reconnue en la matière.

3204. Une fois le véhicule prototype terminé, tous les circuits d'alimentation et de distribution en électricité et les dispositifs mécaniques liés à la détection et à l'extinction des incendies doivent être soumis à des essais pour chaque zone présentant un danger d'incendie, pour déterminer le passage continu de l'électricité et le bon fonctionnement. Lorsque le véhicule comprend des systèmes d'extinction d'incendie fixes à télécommande, le système du véhicule doit servir à démontrer la projection et la conservation satisfaisantes de la substance extinctrice utilisée dans une zone présentant un danger d'incendie. Lorsque les dispositions relatives aux zones présentant un danger d'incendie et à la projection de substance extinctrice diffèrent considérablement, une démonstration satisfaisante de chaque disposition peut être requise.

3205. Les essais requis par la section 3204 doivent être faits en sorte d'assurer un relevé de la pénétration et de la conservation de la substance extinctrice à l'intérieur de la zone présentant un danger d'incendie, et doivent être menés avec l'aide d'une agence reconnue spécialisée en protection contre l'incendie.

### 3206. Structures flexibles

Le fabricant doit démontrer que les essais, susceptibles d'être requis et acceptés, effectués sur des liaisons ou joints de structure flexible, s'avèrent satisfaisants. On doit procéder à des essais destructifs au moyen de méthodes d'essais reconnues pour déterminer, selon le cas, la résistance à la tension, à l'adhérence ou à l'écaillage sur des échantillons représentatifs obtenus pendant la fabrication de la structure flexible. On doit exécuter ces essais à certaines conditions thermiques, en tenant compte des conditions d'environnement du véhicule pour lesquelles l'homologation est demandée.

### 3207. Compartiments de flottabilité

Tous les compartiments de structure et tous les réservoirs à parois rigides ou souples, ou éléments destinés à contribuer à la flottabilité et pour lesquels la flottabilité est assurée, doivent passer avec succès un essai de pression. L'agent d'essai doit être de l'air ou un gaz inerte et la pression d'essai initiale doit être d'au moins 1,5 fois le tirage d'air théorique du compartiment lorsque le véhicule flotte dans l'eau au poids maximal pour lequel l'homologation est demandée. L'essai s'avère satisfaisant si, au bout de 30 minutes, la pression n'a pas diminué de plus de 10 % de la valeur initiale.

3208. Les compartiments, les réservoirs à parois rigides ou souples ou autres éléments de flottabilité ne doivent être soumis à des essais de pression pour l'obtention de l'approbation avant que ne soient terminées la fabrication et l'installation nécessitant, dans des cloisons étanches ou des constructions adjacentes, une ouverture pouvant nuire à l'étanchéité.

3209. Dans les véhicules où les compartiments de flottabilité ont des cloisons communes, chaque compartiment doit être testé individuellement.

### 3210. Réservoirs de carburant et compartiments des réservoirs de carburant

Les réservoirs de carburant constituant des espaces faisant partie intégrante de la structure du véhicule et destinés à contenir du carburant ou un réservoir souple contenant du carburant, doivent passer avec succès un essai de pression, des dispositions étant prises pour obturer les tuyaux ou les ouvertures qui ne sont habituellement pas soumis à une pression de carburant. L'agent d'essai doit être de l'air ou un gaz inerte et la pression initiale doit correspondre à la plus élevée des deux valeurs suivantes : une colonne d'eau d'au moins 1,5 fois la profondeur maximale du réservoir ou 1,5 fois la pression maximale à laquelle le réservoir peut être soumis en service. L'essai s'avère satisfaisant si, au bout de 30 minutes, la pression n'a pas diminué de plus de 10 % de la valeur initiale.

3211. Tous les réservoirs de carburant rigides ne faisant pas partie de la structure du véhicule doivent être conformes aux exigences en matière d'essais de pression de la section 3210.

3212. Tous les réservoirs de carburant comportant un réservoir souple doivent être conformes aux exigences en matière d'essais de pression de la section 3210. Le fabricant peut proposer que les essais effectués sur les réservoirs souples contenus dans un compartiment de structure puissent être combinés avec les essais exécutés sur ce compartiment, tel que requis par la section 3210.

3213. On ne doit exécuter aucun essai de pression pour les compartiments de structure destinés à contenir du carburant ou pour tout réservoir rigide ou souple destiné à contenir du carburant, pour l'obtention de l'approbation, avant que toutes les connexions et les travaux d'installation ne soient terminés.



#### 3214. Ouvertures dans la coque

On doit soumettre à des essais d'étanchéité tous les conduits de ventilation, conduits d'évacuation ou ouvertures dans la coque en-dessous de 76 mm au-dessus de la ligne de flottaison, en état d'avarie résultant d'une brèche visée au chapitre 3 de la division 1 des présentes normes, au poids maximal pour lequel l'homologation est demandée. Le joint de l'ouverture dans la coque doit être soumis à un jet d'eau appliqué de l'extérieur, à une pression d'au moins 207 kPa, pendant une durée minimale d'une minute, période pendant laquelle ne doit se produire aucune fuite interne.

3215. Lorsque les ouvertures dans la coque visées à la section 3214 sont dotées de dispositifs d'obturation, ces derniers doivent eux aussi être soumis à un essai semblable lorsqu'ils sont en position de fermeture.

#### 3216. Système d'assèchement de cale

Tuyaux, canalisations secondaires et composants des systèmes d'assèchement de cale installés en permanence doivent être soumis à un essai de pression interne au cours duquel la pression initiale, d'au moins 1,5 fois la pression à laquelle le tuyau ou le composant peut être soumis en service, ne chute pas de plus de 10 % au bout de 30 minutes.

### 3217. Réseaux contenant ou transportant des fluides pressurisés ou inflammables

On doit soumettre à un essai de pression les réseaux de canalisations destinés au transport de fluides pressurisés ou inflammables pour vérifier l'étanchéité de tous les tuyaux, accouplements et raccords. Les normes et procédures d'essai pour chaque réseau doivent être approuvées, les essais devant habituellement être exécutés à une pression d'au moins 1,5 fois la pression à laquelle le réseau est soumis en service normal. Pour les systèmes à application spéciale, comme les dispositifs fixes d'extinction, on doit observer des normes d'essai approuvées par un groupe faisant autorité en la matière.

3218. On doit soumettre à des essais toutes les canalisations de métal transportant des fluides qui s'écoulent et susceptibles de produire de l'électricité statique pour vérifier le passage continu de l'électricité et s'assurer ainsi de la présence d'un parcours de décharge adéquat menant à la masse.

### 3219. Matériel électrique

Tous les panneaux de commandes et de distribution doivent être soumis à un essai de résistance d'isolement. Lorsque tous les disjoncteurs et tous les commutateurs sont en position d'ouverture et que tous les éléments fusibles sont retirés, la résistance d'isolement, mesurée entre chaque barre omnibus et la masse et entre chaque barre omnibus isolée et les autres poles, ne doit pas être inférieure à un mégohm.

3220. Compte tenu des tensions habituellement appliquées en service, un essai de résistance d'isolement, pour tous les circuits d'éclairage et d'alimentation, peut être requis entre les poles isolés et la masse et, si possible, entre les poles.

3221. On doit vérifier tous les circuits ou dispositifs prévus pour la mise à la masse pour s'assurer du passage continu de l'électricité.

3300. Il incombe au fabricant de veiller à ce que des procédures d'inspection adéquates soient établies et appliquées pour assurer que la sécurité de fonctionnement du véhicule, de ses machines et systèmes n'est pas amoindrie en cours de construction.

3301. Le personnel chargé de l'inspection doit exercer une surveillance suffisante pour s'assurer de la qualité :

a) des matériaux, des composants et de l'équipement utilisés dans la fabrication du véhicule;

b) des procédés de fabrication et de traitement utilisés dans la fabrication du véhicule;

c) des outils, de l'équipement et des machines utilisés dans la fabrication du véhicule ou dans les procédés de fabrication ou de traitement;

d) de l'exécution des travaux pendant les procédés de fabrication ou de traitement et la fabrication du véhicule;

e) des normes et des pratiques employées pendant la fabrication du véhicule et pendant l'installation et l'assemblage de l'équipement et des composants.

3302. Le personnel chargé de l'inspection doit également veiller à maintenir des normes adéquates d'étalonnage ou d'essai des outils, de l'équipement ou des machines utilisés dans la fabrication et les essais du véhicule et de ses machines et systèmes.

3303. Le personnel chargé de l'inspection doit effectuer ou faire effectuer, en cours de fabrication ou d'assemblage, des inspections progressives du véhicule, de ses sous-ensembles, de ses composants et installations pour assurer la conformité avec les dessins ou données de conception et avec les normes et pratiques établies.

3304. Le personnel chargé de l'inspection doit également effectuer ou faire effectuer en cours de construction les essais requis par les présentes normes et par le concepteur du véhicule.

3305. Des relevés permanents de toutes les inspections et de tous les essais requis ainsi que de leurs résultats doivent être maintenus et mis à la disposition des personnes qui en font la demande à des fins d'approbation.

## Division 4

### Essais de fonctionnement

#### Partie A - Avant l'exploitation - tous les V.C.A.

4000. Avant qu'un V.C.A. ne puisse être utilisé à des fins d'approbation ou d'homologation, on doit soumettre à un programme d'essais le véhicule, ses machines et dispositifs pour s'assurer de leur bon fonctionnement et de leur sécurité d'exploitation. Le programme d'essais, qui peut comprendre des procédures conseillées établies par les fabricants des machines ou de l'équipement, doit être approuvé.

4001. Dans les programmes d'essais soumis à approbation, on doit inclure les données relatives aux méthodes d'essais proposées, aux valeurs des paramètres d'essais à réaliser et à toute norme proposée.

4002. Les essais doivent comprendre, sans toutefois s'y limiter, les essais des éléments suivants :

- a) les principales machines de propulsion;
- b) les principales machines de sustentation;
- c) les circuits de remplissage, d'alimentation, de transfert et de ventilation pour le carburant;
- d) les systèmes et dispositifs de conduite;
- e) les systèmes d'assèchement de cale;
- f) les systèmes d'équilibrage ou de ballastage liquides;
- g) les commandes de poussée propulsive;
- h) les commandes de sustentation ou du coussin d'air;
- i) les unités motrices auxiliaires;
- j) les systèmes principaux de production et de distribution d'électricité;

4002. (suite)

k) les systèmes de production et de distribution d'électricité de secours, y compris le fonctionnement de tout dispositif de commutation ou de verrouillage;

l) l'éclairage de secours;

m) tous les instruments et affichages prévus aux postes des membres d'équipage;

n) toutes les commandes prévues aux postes d'équipage;

o) toutes les alarmes;

p) toutes les commandes d'urgence prévues;

q) les dispositifs de communication interne, y compris le système de sonorisation pour les passagers;

r) le système de compas;

s) les systèmes de ventilation et de régulation d'ambiance;

t) l'équipement de communication radio;

u) tout équipement de navigation raccordé.

4003. De plus, on doit exécuter les essais suivants :

a) les portes, fenêtres et écoutilles doivent être soumises à un essai de pulvérisation d'eau, au moyen d'un jet d'eau d'une pression d'au moins 207 kPa, pour déterminer si le véhicule est vraiment étanche;

b) la structure flexible du véhicule doit être inspectée lorsque le véhicule est sur le coussin d'air complet, et les réglages et mesures nécessaires doivent être effectués pour assurer que le coussin d'air et ses composants sont conformes à la géométrie et aux paramètres de conception;

c) le véhicule doit être soumis à des essais de stabilité statique, essais au cours desquels des mesures suffisantes doivent être relevées pour déterminer si la géométrie du coussin et le roulis statique et la stabilité de tangage du véhicule sont conformes aux données de conception à des poids atteignant le maximum pour lequel l'homologation est demandée;

4003. (suite)

d) le véhicule doit être pesé de sorte que son poids et les positions longitudinales et latérales de centre de gravité puissent être calculés pour toute condition de chargement à l'intérieur des conditions d'exploitation pour lesquelles l'homologation est demandée;

e) Toutes les hélices, tous les ventilateurs de sustentation et leurs dispositifs de transmission doivent être soumis à des essais et réglages pour assurer qu'ils sont dynamiquement équilibrés, à leurs conditions d'exploitation normales, conformément aux recommandations du fabricant du composant ou du concepteur du véhicule.

4004. Tous les feux de navigation doivent être soumis à des essais et réglés pour assurer que les secteurs de visibilité sont conformes aux exigences pertinentes du Règlement international pour prévenir les abordages en mer et que le filtrage nécessaire est prévu pour minimiser les effets d'éblouissement ou de reflets sur la visibilité qu'ont les membres de l'équipage.

## Division 4

### Essai de fonctionnement

#### Partie B - Avant l'exploitation - véhicules et installations prototypes

4100. En plus des essais requis par la partie A de la division 4, des essais doivent, avant qu'un véhicule prototype ou qu'une installation prototype dans un véhicule ne fonctionne pour être approuvé ou homologué, être exécutés pour déterminer l'intégrité des installations et la conformité, s'il y a lieu, avec les données de conception.

4101. Le programme des essais additionnels pouvant être requis doit être établi en accord avec le fabricant et le groupe chargé de l'homologation, de concert, s'il y a lieu, avec les fabricants de composants ou d'autres agences d'essais spécialisées.

#### 4102. Machines

Les principaux composants des systèmes de propulsion et de sustentation doivent être soumis, séparément ou ensemble, aux essais requis pour déterminer l'intégrité de la structure du composant ou système installé, ses gammes de charges vibratoires ou oscillatoires, ainsi que les effets de ces gammes sur la structure et la sécurité de fonctionnement du véhicule. Les essais doivent comprendre, sans toutefois s'y limiter, ceux requis par la section 792 des présentes normes.

#### 4103. Matériel électrique

Les systèmes principaux de production et de distribution d'électricité doivent fonctionner et être soumis à des essais suffisants pour établir une analyse représentative de la charge électrique à laquelle les systèmes sont soumis durant toutes les combinaisons de charge électrique prévues.



#### 4104. Défectuosités

Toutes les machines principales et auxiliaires, les circuits d'alimentation en fluide, les dispositifs de conduite et les systèmes de production et de distribution d'électricité doivent être soumis à des essais pouvant s'avérer nécessaires pour déterminer si, à toutes les conditions de défauts acceptables pouvant survenir pendant l'utilisation :

- a) une signalisation adéquate est assurée aux membres d'équipage;
- b) tous les dispositifs automatiques du système fonctionnent bien suite à une défaut;
- c) la défaut et ses effets n'entravent pas la sécurité de fonctionnement des autres systèmes;
- d) la défaut peut, à l'aide de mesures correctives, être contenue sans nuire davantage à la sécurité.

#### 4105. Équipement et outils spéciaux

Lorsque la sécurité des opérations de maintenance ou d'entretien ou du fonctionnement du véhicule dépend de l'utilisation d'équipement ou d'outils spéciaux conçus et fabriqués, ou adaptés, expressément pour le véhicule, la sécurité de fonctionnement de cet équipement doit être démontrée et toutes les limites relatives à son utilisation doivent être consignées.

#### 4106. Installations

On doit utiliser la totalité de l'équipement, des dispositifs et des commandes conformément aux programmes convenus, afin de déterminer si toutes les machines et leurs systèmes, commandes, composants et équipement peuvent fonctionner à toutes les conditions auxquelles ils sont destinés, à l'intérieur de limites prescrites.

## Division 4

### Essais de fonctionnement

#### Partie C - Essais de sécurité d'exploitation - véhicules et équipement prototypes

4200. Les modèles ou dispositions de véhicule à coussin d'air pour lesquels n'a pas été émis auparavant un certificat de sécurité permettant leur utilisation générale doivent être soumis à un programme d'essais pour que soient déterminées les limites de charges, d'utilisation ou d'environnement que doit respecter le véhicule pour assurer le niveau de sécurité requis en service.

4201. Le programme d'essais doit essayer de démontrer la sécurité de fonctionnement du véhicule et d'exploitation de ses systèmes et commandes dans les conditions de chargement et d'environnement comprises dans celles déclarées dans la fiche technique de conception. On met l'accent sur le fait que tout certificat de sécurité accordé fait référence aux conditions réalisées pendant les essais; on tient compte de tous les documents d'essais dont l'authenticité est dûment établie par le représentant désigné par le fabricant pour l'exécution de l'essai et qui sont soumis à titre de justification pour les demandes d'homologation.

4202. Pour les véhicules utilisés en milieu marin, des résultats quantitatifs doivent être fournis pour démontrer :

- a) les caractéristiques de conduite et de commande de vitesse pendant les manoeuvres à faible vitesse lorsque le véhicule est exploité avec tirant d'eau, sur la coque et le coussin;
- b) les caractéristiques de conduite et de commande de vitesse pendant la transition et le fonctionnement à des vitesses jusqu'au maximum pour lequel l'homologation est demandée;
- c) les diamètres de braquage à toutes les vitesses, ainsi que la stabilité de roulis correspondante;

- d) toute déviation limite à la sécurité de tout dispositif de conduite, appliquée seule ou de concert avec d'autres;
- e) les distances d'arrêt habituelles et en cas d'urgence à des vitesses prédéterminées jusqu'au maximum pour lequel l'homologation est demandée, lorsque le véhicule fonctionne à un angle zéro de lacet hydrodynamique;
- f) les limites des conditions de vitesse ou d'angle de lacet hydrodynamique du véhicule à observer pour maintenir la sécurité de fonctionnement;
- g) toutes les limites relatives à la position longitudinale du centre de gravité ayant un effet sur la sécurité de fonctionnement;
- h) tout changement d'équilibrage longitudinal défavorable dépendant de la vitesse aérodynamique ou hydrodynamique ou de la direction du vent ou des vagues;
- i) la réaction du véhicule à une seule panne d'un moteur principal de propulsion, d'un moteur principal de sustentation et d'un dispositif de conduite (autre qu'une hélice à axe fixe), au cours de rotations dans chaque direction;
- j) tous les effets défavorables sur la sécurité de manoeuvre et de commande résultant d'une utilisation en eau peu profonde.

4203. En plus des résultats de la section 4202, des résultats qualitatifs doivent être fournis pour démontrer :

- a) la capacité du système de conduite à maintenir le cap voulu à des conditions d'exploitation normales sans causer de la fatigue à l'opérateur ou lui faire exécuter des mouvements excessifs;
- b) la capacité de maintenir l'angle d'équilibrage longitudinal du véhicule à toutes les conditions de chargement à l'intérieur des conditions d'exploitation pour lesquelles l'homologation est demandée;
- c) la possibilité de maintenir la sécurité de fonctionnement avec la capacité réduite résultant d'une des pannes visées à la section 4202 (i);

4203. (suite)

d) la vue adéquate de l'extérieur et les systèmes de dégagement des fenêtres pour assurer la sécurité de fonctionnement à toutes les conditions atmosphériques pour lesquelles l'homologation est demandée, y compris pour l'exploitation de nuit lorsqu'il s'agit d'un des objectifs de l'homologation;

e) la visibilité et l'accessibilité adéquate des instruments, affichages et commandes prévus pour les membres de l'équipage afin d'assurer la sécurité de fonctionnement et d'exploitation du véhicule et de ses systèmes, à toutes les conditions d'éclairage;

f) le caractère adéquat de tous les systèmes de ventilation et de régulation d'ambiance prévus;

g) l'audibilité de tous les systèmes de communication interne et de sonorisation pendant l'exploitation normale du véhicule;

h) l'exploitation des systèmes du véhicule et des dispositifs de commande et de manoeuvre du véhicule alors que 50 % (minimum d'une) des génératrices d'électricité ne fonctionnent pas.

4204. Dans le cas de véhicules amphibies, des essais additionnels doivent être effectués pour démontrer le caractère adéquat de la commande et des limites requises pour maintenir la sécurité de fonctionnement pendant les transitions de surfaces solide à liquide et vice versa, et pendant les manoeuvres par voie de terre.

4205. On doit effectuer un essai d'évacuation, en utilisant les procédures et installations d'évacuation prévues pour l'évacuation d'urgence et en employant les gilets de sauvetage et radeaux de sauvetage proposés et arrimés à leurs positions normales. L'essai doit être mené pour simuler le mieux possible le déclenchement d'une alarme d'incendie dans une zone présentant un danger d'incendie et le début et la suite de l'évacuation qui en résulte. Les membres de l'équipage participant à l'essai ne doivent pas être plus nombreux que ceux effectuant habituellement les tâches qui leur sont attribuées lorsque le véhicule est en service, et être à leurs postes de travail habituels au moment du déclenchement de l'alarme; doivent également participer à l'essai un nombre représentatif de passagers non inférieur à 50 % du nombre maximal pour lequel l'homologation est demandée, répartis de façon caractéristique dans les locaux de passagers, ainsi que des observateurs représentant le groupe chargé de l'homologation. Le résultat de cet essai doit déterminer toute restriction pouvant être requise relativement au nombre de passagers pour respecter le délai d'évacuation prévu à la section 1004 de la division 1 des présentes normes.

4206. Dans les essais visant à déterminer la réaction et la commande du véhicule suite à la panne d'un moteur principal de sustentation dans les véhicules ayant recours à plusieurs ventilateurs et prises d'air pour la sustentation, on doit démontrer sur le ventilateur de sustentation défectueux le caractère adéquat de l'obturateur de prise d'air qui empêche la perte totale du coussin d'air.

4207. Le véhicule doit être soumis à un essai de remorquage, au cours duquel doivent être démontrées toutes les limites imposées par les caractéristiques de conduite lorsque le véhicule est remorqué avec tirant d'eau et aéroglijissement à des vitesses pouvant atteindre la vitesse de remorquage maximale pour laquelle l'homologation est demandée.

4208. Tout véhicule dont la conception a déjà été soumise à des essais d'homologation de la sécurité du prototype, mais qui intègre des changements à la structure, aux machines ou à l'équipement pouvant rendre non valables les résultats de ces essais, doivent être soumis à des essais additionnels pour que soient établis les effets de ces changements sur l'homologation de la sécurité.

4209. Les instruments ou l'équipement d'enregistrement requis pour la collecte des données des essais doivent être installés de façon à ne pas nuire à la précision des instruments et affichages habituels du véhicule et à distraire le moins possible les membres de l'équipage dans l'exécution de leurs tâches habituelles.

4210. Les véhicules dont les essais d'homologation garantissent la sécurité du prototype doivent comporter de l'équipement de communication radio bidirectionnelle permettant d'entretenir la communication avec les services de sécurité locaux et les installations d'information sur les conditions météorologiques.

## Division 4

### Essais de fonctionnement

#### Partie D - Essais de sécurité d'exploitation - véhicules de production

4300. Tout véhicule à coussin d'air doit être soumis à un programme d'essais convenu entre le fabricant et l'organisme d'homologation. Le programme d'essais doit démontrer des caractéristiques de fonctionnement, de manoeuvre et de commande du véhicule essentiellement semblables à celles établies précédemment pendant les essais du véhicule prototype.

4301. De plus, chaque coussin d'air doit être soumis à un essai de flottaison, au cours duquel le véhicule doit être amarré ou ancré dans l'eau pendant une période minimale de 12 heures. Pendant cet essai, tout système d'assèchement automatique de cale doit être rendu inactif et une fois l'essai terminé, tous les compartiments étanches doivent être sondés ou asséchés, ou les deux. La source de toute fuite se traduisant en une accumulation de plus de 100 l dans un local étanche doit être vérifiée, la situation corrigée et le véhicule soumis à un nouvel essai.

4302. On doit, pendant le fonctionnement du véhicule, effectuer des essais sur tout l'équipement de communication radio et de navigation, les instruments ou dispositifs connexes installés dont le véhicule peut être doté pour satisfaire les exigences d'exploitation requises pour les services prévus. Les essais doivent déterminer que l'équipement peut être utilisé de façon sécuritaire sans interférence et sans nuire à la sécurité de fonctionnement du véhicule et de ses systèmes ou à la précision de tout instrument ou affichage.

## Division 4

### Essais de fonctionnement

#### Partie E - Véhicules de fabrication non canadienne

4400. Avant qu'un certificat d'inspection ne soit émis pour tout véhicule ayant été fabriqué dans un pays autre que le Canada, l'importateur doit soumettre au groupe chargé de l'homologation de la sécurité les données techniques et les certificats requis permettant de déterminer dans quelle mesure le véhicule est conforme aux présentes normes.

4401. Lorsqu'il est démontré de façon satisfaisante que le véhicule est conforme aux présentes normes, des essais d'homologation portant sur la sécurité peuvent être requis pour confirmer que le véhicule peut être exploité de façon sécuritaire dans le milieu prévu au Canada. Dans l'établissement d'une telle confirmation, le groupe chargé de l'homologation peut demander d'apporter des modifications au véhicule ou aux équipements qui y sont installés, ou peut revoir des limites ou restrictions d'exploitation lorsqu'une telle révision est essentielle à la préservation du niveau de sécurité requis.



## Division 5

### Information technique relative aux véhicules

5000. Il incombe au fabricant du véhicule de fournir les manuels techniques contenant l'information suffisante pour permettre d'exploiter et d'entretenir le véhicule de façon sécuritaire. Au besoin, on doit ajouter à cette information des renseignements additionnels fournis par les fabricants des machines, de l'équipement ou des composants installés dans le véhicule.

5001. L'information doit être présentée sous forme de manuels distincts portant sur l'utilisation, la maintenance et le programme d'entretien. Les brouillons de cette information doivent être soumis à l'approbation du groupe chargé de l'homologation de la sécurité. L'information obligatoire relative aux limites et restrictions ainsi qu'aux procédures d'urgence, telle que requise dans les sections suivantes, doit être expressément approuvée; l'approbation d'autre information se fonde sur la précision, la clarté et la profondeur du contenu.

5002. L'approbation des manuels techniques constitue une partie intégrante du processus d'homologation du véhicule et est une condition préalable essentielle à l'homologation du véhicule à des fins autres que les essais du prototype ou l'élaboration du véhicule.

5003. Les manuels techniques doivent faire référence à des normes et à une disposition précise du véhicule, mais doivent également permettre l'ajout d'information supplémentaire portant sur du matériel ou des dispositions de véhicule optionnels pouvant être incorporés pour satisfaire les besoins de chaque client ou la fonction du véhicule.

5004. Un fois les manuels techniques du véhicule approuvés, on doit fournir au moins deux exemplaires au groupe chargé de l'homologation de la sécurité et au moins un exemplaire avec chaque véhicule.

5005. Le fabricant doit établir une procédure efficace lui permettant de s'assurer que les manuels techniques sont modifiés pour refléter les changements apportés au véhicule. Ces modifications doivent être soumises aux exigences des présentes normes.

#### 5010. Manuel d'utilisation

Le manuel d'utilisation contient l'information, sous forme de figures et de descriptions, relative au véhicule et à ses systèmes. L'information doit être suffisamment détaillée pour que les membres de l'équipage en viennent à connaître la totalité du plan, du fonctionnement et de l'exploitation du véhicule et de ses systèmes.

5011. Le manuel d'utilisation doit comprendre les instructions pour préparer et vérifier le véhicule avant de l'utiliser, ainsi que pour l'inspection une fois les opérations terminées. On doit donner des instructions séquentielles précises pour la mise en marche et l'arrêt de toutes les machines et pour l'exploitation de l'équipement de production et de distribution de l'électricité. On doit également fournir les instructions appropriées pour assurer la sécurité de fonctionnement et d'exploitation du reste des systèmes et de l'équipement.

5012. Le manuel d'utilisation doit contenir les caractéristiques dominantes du véhicule, ainsi que le nom du fabricant et l'identification, de tous les principaux composants des machines. On doit donner la capacité de tous les systèmes à réapprovisionner ainsi que les prescriptions relatives aux agents de réapprovisionnement à utiliser.

5013. Le manuel d'utilisation doit contenir les instructions suffisantes pour permettre à l'équipage de calculer la répartition des passagers et des marchandises et d'exploiter tous les systèmes destinés à faire respecter les limites relativement à la position du centre de gravité du véhicule.

5014. Le manuel d'utilisation doit contenir un énoncé placé en évidence stipulant que :  
"Le certificat de sécurité du type ..... de véhicule à coussin d'air est accordé à la condition que les véhicules de ce type ne soient pas utilisés avec l'intention de dépasser les limites stipulées dans le présent manuel, sauf à la discrétion du capitaine du véhicule pour préserver le véhicule et ses occupants dans les situations d'urgence. Toute opération dans laquelle ces limites sont dépassées constitue une infraction aux conditions sur lesquelles s'appuie l'accord du certificat de sécurité, et peut rendre non valide tout certificat d'inspection émis relativement au véhicule en question."

5015. On doit fournir des instructions précises, y compris les précautions s'avérant nécessaires, relativement à l'ancrage, à l'arrimage et au remorquage d'un navire ou par un navire.

5016. Le manuel d'utilisation doit comprendre toute l'information pertinente requise, qui montre aux membres d'équipage manoeuvrant le véhicule les caractéristiques de manipulation et de manoeuvre du véhicule à la fois aux modes d'exploitation sur la coque et le coussin, de sorte que le véhicule puisse être utilisé de façon sécuritaire à l'intérieur des limites imposées. On doit préciser clairement les effets sur la manoeuvre, la commande ou l'efficacité de commande qu'ont la vitesse relative du vent, les vagues, les irrégularités de surface et les transitions, ainsi que toute précaution ou information recommandée s'avérant nécessaire au maintien de la sécurité.

5017. On doit, pour assurer la sécurité des passagers et des marchandises, fournir à tous les membres de l'équipage les instructions de sécurité pertinentes à leurs tâches.

#### 5020. Manuel d'utilisation - information approuvée obligatoire

L'information requise dans les sections 5021 à 5041 ci-dessous doit être expressément approuvée et être identifiée clairement et distinctement sous des en-têtes appropriés dans le manuel d'utilisation.

#### 5021. Limites d'utilisation

On doit fournir l'information relative aux limites ou restrictions établies pendant les essais d'homologation de la sécurité et découlant des recommandations du concepteur ou du fabricant pour :

- a) toute restriction de vitesse maximale par rapport à la surface, pour toute surface sur laquelle le véhicule est en mesure d'être utilisé;
- b) l'angle de lacet hydrodynamique maximal permis aux différentes vitesses d'entrée du véhicule dans la manoeuvre en lacet;
- c) les vitesses de vent maximales auxquelles il est permis au véhicule d'être utilisé;
- d) les restrictions de température ambiante, compte tenu notamment de la possibilité de givrage;
- e) la hauteur de vague significative maximale et toute limite de longueur de vague critique auxquelles il est permis au véhicule d'être utilisé;
- f) toute restriction de vitesse et d'assiette à respecter pendant les manoeuvres de transition entre les surfaces solides et liquides (véhicules amphibies);
- g) toute restriction de vitesse et d'assiette à respecter pendant l'utilisation de tout dispositif de conduite;
- h) la vitesse maximale au-dessus de l'eau à laquelle il est permis au véhicule d'être remorqué aux modes d'exploitation sur la coque et le coussin;
- i) les limites à respecter lorsque le véhicule est utilisé pour remorquer d'autres navires;
- j) la profondeur d'eau minimale dans laquelle il est permis au véhicule d'être utilisé (véhicules non amphibies);

5021. (suite)

k) les restrictions additionnelles à respecter lorsque le véhicule est utilisé sur des surfaces solides irrégulières (véhicules amphibies);

l) les restrictions additionnelles à respecter lorsque le véhicule est utilisé de nuit ou à visibilité réduite.

#### 5022. Information relative à la charge

On doit fournir l'information suivante :

a) le poids maximal auquel il est permis au véhicule d'être utilisé, y compris les restrictions à respecter lorsque le véhicule est utilisé dans des vagues ou sur des surfaces solides irrégulières;

b) les limites de la position du centre de gravité à l'intérieur desquelles il est permis au véhicule d'être chargé pour assurer la sécurité de fonctionnement, y compris les restrictions à respecter si les limites dépendent des conditions du milieu ou de la surface;

c) les limites ou restrictions relatives à la structure pour le chargement, la répartition ou la fixation des marchandises.

#### 5023. Endurance

On doit fournir l'information nécessaire pour permettre au capitaine du véhicule de calculer l'endurance maximale du véhicule, compte tenu de la consommation en carburant des moteurs principaux à différents réglages des puissances, et du fonctionnement des autres machines utilisant le même carburant,

#### 5024. Équipage

On doit préciser le nombre minimal de membres d'équipage permettant une exploitation sécuritaire du véhicule, en tenant compte des besoins en cas d'urgence et du service que doit assurer le véhicule.

#### 5025. Limites des machines et des systèmes

On doit énoncer les valeurs limites des paramètres ou conditions auxquelles doivent être conformes les machines ou les systèmes pour assurer la sécurité de fonctionnement.

#### 5026. Sustentation du véhicule

Toutes les restrictions relatives au poids du véhicule ou à la position du centre de gravité ainsi que toutes les limites relatives à la vitesse du vent, à l'inclinaison de la surface ou à la vitesse de sustentation, doivent être respectées pour la sustentation, l'élingage ou le soulèvement du véhicule, doivent être énoncées. Ces limites énoncées doivent également faire référence aux procédures à observer lorsqu'on sustente le véhicule; ces procédures doivent d'ailleurs être contenues dans le manuel de maintenance.

#### 5030. Information approuvée obligatoire - avertissements et précautions

Le manuel d'utilisation doit comprendre une section clairement identifiée donnant de l'information sur les dispositifs d'avertissement dont le véhicule est doté et sur les situations de défektivité nécessitant des mesures discrétionnaires.

5031. L'information doit comprendre la situation qui cause le déclenchement de l'avertissement et le motif de la prise de mesure, ainsi que les détails des mesures correctives ou restrictions à respecter pour maintenir la sécurité du véhicule et de ses occupants. On doit énoncer les mesures subséquentes à prendre, y compris les restrictions à respecter, en cas d'échec de la mesure corrective adoptée pour remédier à la situation.

5032. On doit également fournir de l'information expliquant en détail les mesures correctives et toutes les restrictions ou limites imposées résultant de la mesure corrective, dans les cas où :

5032. (suite)

a) la valeur de tout paramètre surveillé soumis aux limites dépasse ou tendance à dépasser sans cause apparente ces limites;

b) les pannes ou défauts isolés de tout composant de système nuisent à la sécurité du véhicule ou de ses occupants.

5033. L'information doit clairement stipuler si oui ou non l'action corrective est discrétionnaire ou obligatoire en ce qui a trait à la conformité avec l'homologation de la sécurité du véhicule.



5040. Information approuvée obligatoire - urgences

Le manuel d'utilisation doit comprendre une section clairement identifiée fournissant de l'information sur les avertissements obligatoires prévus et les mesures à prendre en cas :

- a) d'incendie ou de déclenchement d'un système de détection d'incendie;
- b) d'abordage ou de rupture d'un espace de flottabilité;
- c) de panne du système de conduite principal;
- d) de panne rendant inutilisable une unité de propulsion principale;
- e) de panne rendant inutilisable le système de sustentation principal;
- f) de panne d'une génératrice d'électricité principale;
- g) d'évacuation dans une embarcation de sauvetage transportée par le véhicule;
- h) de toute autre panne ou événement nécessitant une intervention immédiate et obligatoire pour empêcher le véhicule ou ses occupants d'être mis en danger.

5041. Cette information doit être donnée de façon précise, concise et ordonnée et comporter suffisamment de détails de sorte que, lorsqu'elle est observée, toutes les dispositions nécessaires sont prises pour maintenir la sécurité du véhicule et de ses occupants et les conditions de sécurité sont rétablies. On doit indiquer dans cette information les tâches que les membres de l'équipage doivent accomplir pour réagir à la situation d'urgence.

#### 5050. Manuel de maintenance

Le fabricant du véhicule doit fournir un manuel de maintenance contenant de l'information, sous forme descriptive, illustrée et didactique, relativement à la maintenance, à la réparation, aux réglages, aux inspections et aux remplacements de composants pouvant s'avérer nécessaire pour assurer une exploitation sécuritaire du véhicule, conformément aux limites et exigences de l'homologation de la sécurité.

L'information fournie par les fabricants de composants doit être intégrée ou ajoutée à ce manuel.

5051. Le manuel de maintenance doit contenir les caractéristiques dominantes du véhicule et de tous les composants et principaux équipements des machines, ainsi que les capacités de tous les systèmes à réapprovisionner et les prescriptions relatives aux agents de réapprovisionnement à utiliser.

5052. Les structures rigides et flexibles du véhicule doivent être décrites et illustrées suffisamment pour permettre l'exécution des réparations ou des réglages permis. On doit fournir les fiches techniques des matériaux à utiliser pour les réparations, les procédures ou normes à adopter, et énoncer les limites relativement aux réparations ou à l'usure admissible pour les composants de la structure.

5053. L'installation de tous les principaux composants de machines et les services correspondants doivent être décrits suffisamment en détail pour permettre l'exécution des opérations de maintenance, de réglage ou de remplacement s'avérant nécessaires pour assurer la sécurité de fonctionnement à l'intérieur des limites permises. On doit préciser tous les matériaux, outils ou procédures spéciaux requis pour l'exécution des opérations de maintenance, et donner l'information sur les limites d'usure à observer et les instructions spéciales relativement aux essais à effectuer après le remplacement de composants ou de systèmes.

5054. On doit fournir les instructions relatives aux limites des vibrations résultant d'un déséquilibre d'une machine rotative, aux mesures de vibrations et aux procédures à observer pour corriger un déséquilibre inacceptable.

5055. Chaque système installé dans le véhicule doit être décrit suffisamment en détail de sorte que tous les composants puissent être entretenus, réglés ou remplacés pour assurer la sécurité de fonctionnement à l'intérieur de limites permises et que la cause de toute défektivité puisse être détectée et corrigée rapidement. On doit préciser les outils, matériaux ou procédures spéciaux nécessaires à l'exécution des opérations requises.

5056. L'information descriptive doit comprendre des spécifications et des identifications, avec les dimensions, valeurs ou valeurs nominales, selon le cas, de tous les composants, matériaux et outils spéciaux nécessaires à l'exécution des opérations de maintenance, de réglage ou de remplacement décrites.

5057. Lorsqu'une opération de maintenance, de réglage ou de remplacement nécessite des essais ou un étalonnage subséquent pour la détermination du bon fonctionnement, on doit décrire la procédure d'essais, en précisant les limites permises pour les paramètres à observer.

5058. S'il y a lieu, on doit préciser les précautions à observer pendant les opérations de maintenance, de réglage ou de remplacement.

5059. Le manuel de maintenance doit contenir la procédure recommandée pour la sustentation, l'élingage ou le soulèvement du véhicule, y compris les limites à observer pour le poids et la position du centre de gravité du véhicule, ainsi que toutes les précautions à prendre.

5060. On doit décrire les procédures spéciales et tout équipement requis pour peser le véhicule et déterminer la position du centre de gravité longitudinal, et donner un exemple de calcul du poids et de la position du centre de gravité. On doit fournir suffisamment d'information relativement au poids et aux positions de centre de gravité des composants et de l'équipement amovible du véhicule pour permettre l'exécution des calculs de référence de base.

5061. On doit fournir l'information relative aux procédures spéciales portant sur la fixation du véhicule, la pose de piquets, la fixation des machines rotatives et la protection contre le milieu, lorsque le véhicule n'est pas utilisé. Lorsque de telles procédures peuvent dépendre de la durée pendant laquelle le véhicule est hors service, chaque procédure doit être décrite.

5062. Lorsque la conception et la construction du véhicule est fait en sorte de permettre le démontage de la structure pour le transport, la procédure de démontage et de réassemblage doit être décrite et comprendre l'identification et l'utilisation de l'équipement et des outils spéciaux, ainsi que les précautions à prendre pour empêcher les dommages en cours de transport.

#### 5080. Programme d'entretien

Le fabricant du véhicule doit fournir un programme décrivant la totalité des vérifications, inspections, réglages et remplacements périodiques à effectuer au besoin pour assurer la sécurité de fonctionnement du véhicule, en conformité avec les limites et exigences de l'homologation de la sécurité. Toutes les opérations du programme devant être effectuées sur les machines, les composants ou l'équipement doivent être conformes aux recommandations effectuées par le fabricant de la machine, du composant ou de l'équipement, compte tenu des caractéristiques spéciales ou défavorables de l'installation dans le véhicule.

5081. À moins d'entente contraire avec le groupe chargé de l'homologation du véhicule, le programme d'entretien doit comprendre une série de vérifications et d'inspections dont l'approfondissement croît avec l'âge du véhicule. Nonobstant ce fait, l'entretien de tout composant ou équipement, dont la durée de vie ou l'inspection est prévue au calendrier pour que soient maintenues la sécurité et l'efficacité de fonctionnement, doit être fixé à des dates distinctes, conformément à des délais prévus. Les délais d'inspection de ces composants et de cet équipement doivent être présentés clairement et distinctement sous forme de tableau.

5082. La périodicité des vérifications d'entretien requises doit être approuvée par le groupe chargé de l'homologation de la sécurité.

5083. On doit décrire suffisamment en détail chaque opération d'entretien pour en déterminer l'objectif, fournir les instructions nécessaires à son exécution, y compris les spécifications et l'application des lubrifiants, graisses, fluides ou traitements protecteurs ou agents de nettoyage à utiliser, ainsi que l'information relative aux réglages pouvant s'avérer nécessaires.

5084. on doit préciser les précautions à observer pendant les opérations d'entretien de façon à protéger les occupants ou le véhicule.

5085. Les instructions nécessaires doivent être fournies lorsqu'une opération d'entretien nécessite l'utilisation d'équipement ou d'outils spéciaux ou un réglage à des valeurs prédéterminées.

5086. Le programme d'entretien doit contenir l'information sur les capacités des réservoirs et des récipients sous pression nécessitant un remplissage périodique, ainsi que les précisions sur les agents de remplissage à utiliser.

5087. On doit favoriser l'utilisation d'outils visuels tels que des schémas de graissage.

5088. Le programme d'entretien doit contenir des définitions précises sur la portée des opérations à exécuter lorsque des termes tels que "vérifier", "inspecter", "régler", etc. sont utilisés.

5089. Le programme d'entretien doit présenter l'information et les instructions de façon à minimiser les risques d'erreur ou d'omission.

5090. Le programme d'entretien doit, en plus des opérations périodiques et de celles requises prévues au calendrier, comporter les instructions sur les ajouts ou les modifications au programme qui s'avèrent nécessaires pour traduire un changement dans une fonction ou des conditions d'utilisation.

## Division 6

### Documents d'homologation des véhicules

6000. Lorsque les exigences requises par les présentes normes sont respectées de façon satisfaisante, un certificat de sécurité dans une de deux catégories est émis pour chaque véhicule à coussin d'air.

6001. Par ailleurs, un certificat de conception type pour la classe de véhicule en question peut être émis lorsque le premier véhicule d'une conception pour laquelle une fabrication en série de véhicules essentiellement semblables est prévue respecte de façon satisfaisante les présentes normes et a passé avec succès les essais requis par les parties A, B et C de la division 4.

6002. Aucun véhicule à coussin d'air auquel s'appliquent les présentes normes ne doit être utilisé dans les eaux territoriales canadiennes à moins qu'un certificat de sécurité valide n'ait été émis pour ce véhicule.

6003. Les catégories de certificats de sécurité émis sont de type "spécial" et "général". Des exemples de chacun de ces certificats sont donnés aux annexes 2 et 3 de la présente division.

6010. Certificat de conception type

L'émission d'un certificat de conception type pour un véhicule à coussin d'air signifie que la conception et la construction du véhicule sont conformes à toutes les exigences pertinentes des présentes normes et ont été réalisées par des concepteurs et fabricants ayant les qualifications appropriées, à des conditions approuvées, et que la sécurité de fonctionnement du véhicule a été démontrée de façon satisfaisante à l'intérieur de limites de milieu ou d'exploitation ayant été établies et relevées.

6011. La présentation d'un certificat de conception type de véhicule et l'information qui y est contenue doivent, règle générale, être conformes au certificat représenté à l'annexe 1 de la présente division.

6012. Le certificat de conception type doit, une fois les essais requis et convenus terminés, être rempli et signé par un représentant principal désigné par le fabricant, soumis à l'approbation du groupe chargé de l'homologation, puis retourné au fabricant; un minimum de deux exemplaires doit être soumis.

6013. Dès réception d'un certificat de conception type approuvé, le fabricant peut fabriquer et livrer les modèles de production du type en question, à condition que ces modèles soient conformes, à tous égards, à la norme de construction et d'équipement citée dans le certificat de conception type, ou avec des modifications autorisées avec lesquelles le certificat peut être approuvé.

6014. Chaque véhicule à coussin d'air pour lequel un certificat de conception type approuvé est en vigueur doit être livré avec un exemplaire certifié du certificat, le fabricant ayant rempli la section de certification de conformité, attestant ainsi de la conformité de ce véhicule avec le certificat de conception type et les données de base sur lesquelles s'appuie l'approbation du certificat.



6015. Tous les changements proposés pour un véhicule d'un type pour lequel un certificat de conception type a été approuvé et qui peut modifier la sécurité du véhicule ou de ses occupants ou les limites approuvées énoncées dans le certificat, ou qui modifie les données de base sur lesquelles s'appuie l'approbation du certificat de conception type, doivent être soumis à l'approbation du groupe chargé de l'homologation avant d'être intégrés. L'intégration de tels changements peut nécessiter des essais additionnels pour justifier la modification ou la réapprobation du certificat de conception type.

6016. Pour confirmer la conformité aux exigences des sections 6014 et 6015, le fabricant doit signer la section de certification de conformité du certificat de conception type dans le cas où les changements approuvés, qui peuvent modifier la sécurité du véhicule ou de ses occupants ou les limites approuvées, ont été incorporés dans un véhicule en particulier pour satisfaire les besoins d'un client.

6020. Certificat de sécurité de véhicule à coussin d'air - catégorie "spécial"

Un certificat de V.C.A. de catégorie "spécial" est habituellement émis pour un objet particulier ou une utilisation spéciale de durée ou service limité. La durée de validité est limitée et ne doit, en aucune circonstance, excéder 12 mois. Exceptionnellement, le certificat peut être renouvelé à l'expiration.

6021. Un certificat de sécurité de V.C.A. de catégorie "spécial" doit, dès que le véhicule est conforme à toutes les exigences préalables des présentes normes, être émis pour un V.C.A. de fabrication canadienne avant que ce dernier ne soit utilisé dans les eaux territoriales canadiennes pour :

a) des essais, sur un modèle de production, requis pour établir la conformité avec les caractéristiques de sécurité de fonctionnement préalablement établies pour le type de V.C.A.;

b) des essais visant à établir les caractéristiques de sécurité de fonctionnement d'un modèle prototype de V.C.A. ou d'un modèle de V.C.A. pour lequel un certificat a préalablement été obtenu et qui intègre des changements nécessitant l'émission d'un nouveau certificat de conception type;

c) une utilisation contribuant à élaborer ou essayer de l'équipement ou des installations expérimentales;

d) des opérations ou applications expérimentales pour lesquelles aucune donnée précédente n'existe ou n'est pertinente;

e) des démonstrations ou promotions;

f) toute autre utilisation pour laquelle l'émission d'un certificat de sécurité de catégorie "général" serait inappropriée.

6022. Un certificat de sécurité de V.C.A. de catégorie "spécial" doit également être émis, dès qu'est établie la conformité à toutes les exigences préalables des présentes normes, pour un V.C.A. fabriqué à l'extérieur du Canada avant qu'il ne soit utilisé dans les eaux territoriales canadiennes pour :

6022. (suite)

- a) une utilisation visant à démontrer la conformité avec les exigences canadiennes relativement à la sécurité de fonctionnement dans le milieu canadien avant l'émission d'un certificat de sécurité de catégorie "général";
- b) des démonstrations ou promotions;
- c) des opérations expressément approuvées de durée ou de service limité.

6023. À l'exception des opérations visées à la section 6022(c), l'utilisation d'un V.C.A. pour lequel un certificat de sécurité de catégorie "spécial" a été émis n'est généralement pas permise pour une location ou un prêt.

6024. La présentation du certificat de sécurité de V.C.A. de catégorie "spécial" est donnée à l'annexe 2 de la présente division.

6025. Une copie (et non l'original) du certificat doit être affichée en évidence dans le véhicule.

6030. Certificat de sécurité de véhicule à coussin d'air - catégorie "général"

Un certificat de sécurité valide pour V.C.A. de catégorie "général" doit être émis pour tous les véhicules à coussin d'air utilisés dans les eaux territoriales canadiennes, lesquels sont soumis aux présentes normes, à moins de conditions contraires prévues aux sections 6020 à 6024 de la présente norme.

6031. La durée normale de validité d'un certificat de sécurité pour V.C.A. de catégorie "général" est de 12 mois; le certificat peut être renouvelé s'il passe de façon satisfaisante une inspection effectuée par le groupe chargé de l'homologation de la sécurité du véhicule, de ses équipements et de ses techniques.

6032. La présentation du certificat de sécurité pour V.C.A. de catégorie "général" est donnée à l'annexe 3 de la présente division.

6033. Une copie (et non l'original) du certificat doit être affichée en évidence dans le véhicule.

Présentation d'un certificat de conception type de V.C.A.

---

GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE  
CERTIFICAT DE CONCEPTION TYPE DE VÉHICULE À COUSSIN D'AIR

N<sup>o</sup> de série.....

Désignation et variante du véhicule à coussin d'air

.....  
Organisme de conception.....

Organisme de fabrication.....

LA PRÉSENTE ATTESTE QUE :

le véhicule à coussin d'air susmentionné, ayant été conçu et construit conformément aux "Normes applicables à la conception, la construction et la sécurité d'exploitation des véhicules à coussin d'air au Canada" de la Garde côtière canadienne et ayant été soumis à des essais de sécurité d'utilisation en conformité avec les présentes normes, est approuvé pour une production et une exploitation commerciales soumises aux limites et restrictions en matière de sécurité de fonctionnement contenues dans la fiche technique ci-jointe.

Émis le                      jour de                      19

.....  
pour la Garde côtière canadienne

-----

Conformité du véhicule produit

La présente atteste que (désignation et variante du V.C.A.), de numéro de série a été construit et soumis à des essais de sécurité de fonctionnement, conformément aux procédures et programmes approuvés par la Garde côtière canadienne, et qu'il est conforme aux données de la fiche technique ci-jointe.

Date.....

.....

pour (le fabricant)

LE PRÉSENT CERTIFICAT N'EST VALIDE QUE SI LA FICHE TECHNIQUE DE  
CONCEPTION Y EST JOINTE.

Présentation de la fiche technique de conception jointe au certificat  
de conception type de V.C.A.

---

FICHE TECHNIQUE DE CONCEPTION DE VÉHICULE À COUSSIN D'AIR

Désignation et variante du V.C.A. :

La présente fiche technique constitue une partie du certificat de conception type du véhicule à coussin d'air de numéro de série.....

Longueur de la structure rigide.....

Largeur de la structure rigide.....

Ligne de flottaison au poids maximal.....

Conditions maximales de conception

Poids.....

Vitesse.....

Hauteur de vague..... (significative)

Vitesse du vent.....

Conditions maximales de poids, hauteur de vague et vitesse

.....

.....

Groupe-moteur

Moteur de sustentation ..... (fabricant et modèle) N<sup>o</sup> .....

Ventilateur de sustentation ..... (fabricant et modèle) N<sup>o</sup> .....

Moteur de propulsion (fabricant et modèle) N<sup>o</sup> .....

Dispositif de propulsion (fabricant, type, modèle) N<sup>o</sup> .....

Unité motrice auxiliaire (fabricant et modèle) N<sup>o</sup> .....

Génératrice électrique (fabricant, type, puissance nominale) N° .....

Nombre maximal de passagers.....

Nombre minimal de membres d'équipage.....

Capacité maximale de marchandise.....

-----

Données de sécurité d'exploitation approuvées

Poids maximal permis.....

Vitesse maximale permise par rapport à la surface ..... (eau) ..... (sol)

Hauteur de vague significative maximale ..... Vitesse maximale du vent.....

Limite maximale lacet hydrodynamique/vitesse.....

Limites longitudinales de la position du centre de gravité.....

Vitesse de remorquage maximale ..... Profondeur d'eau minimale .....

Limites de température ambiante .....



Présentation du certificat de sécurité pour V.C.A. de catégorie "spécial" - rectoCERTIFICAT DE SÉCURITÉ DE VÉHICULE À COUSSIN D'AIR - SPÉCIAL

émis conformément aux dispositions des Normes de sécurité applicables aux V.C.A. au Canada.

Type et modèle de véhicule

Date d'émission du permis certificat

.....

.....

Fabricant

Identification du véhicule

.....

(nom, n° de série, enregistrement, etc.)

LE SOUSSIGNÉ certifie par la présente :

1. que le véhicule susmentionné a été inspecté de façon satisfaisante conformément aux dispositions des Normes de sécurité applicables aux V.C.A. au Canada ayant trait
  - a) aux calculs de conception relatifs à l'utilisation du véhicule à l'intérieur des limites énoncées au verso;
  - b) au maintien de la structure de la coque, de la flottabilité, des machines et systèmes;
  - c) à l'installation d'appareils de sauvetage, aux quantités suivantes :  
 ..... embarcations de sauvetage ..... gilets de sauvetage, qu'il est en conséquence permis d'utiliser pour le transport d'au plus... personnes;
  - d) à la protection contre l'incendie de la structure et à l'installation d'appareils de détection et d'extinction d'incendie;
  - e) à l'installation d'équipement et de feux de navigation, et aux dispositions nécessaires pour assurer l'émission de signaux visuels et sonores, conformément au Règlement sur les abordages en mer;

2. qu'un examen satisfaisant des relevés techniques du véhicule a été effectué.

LE VÉHICULE est par la présente autorisé à être utilisé conformément aux limites énoncées au verso, en vue de

.....

LE PRÉSENT CERTIFICAT n'est plus valide après ..... et est, dans tous les cas, rendu non valide suite à une non-conformité à l'information et aux limites approuvées, à des modifications non autorisées entravant la sécurité ou à une non-conformité aux recommandations en matière de maintenance.

SIGNATURE

DATE

Présentation de certificat de sécurité pour V.C.A. de catégorie "spécial" -

verso

---

Le véhicule à coussin d'air identifié au recto, ainsi que ses machines et systèmes, ne doit pas être utilisé intentionnellement de sorte que soient dépassées :

- a) les limites approuvées contenues dans (manuel technique type); ou
- b) les limites énumérées ci-dessous.

Poids du véhicule :      Limites de la position de centre de gravité :

Vitesse maximale par rapport à la surface :

Limites vitesse/lacet :

Vitesse maximale du vent :

Hauteur de vague significative maximale :

Vitesse maximale lorsque remorqué :      (sur la coque)      (sur le coussin)

Limites de température ambiante :

Profondeur d'eau minimale :

Limites de visibilité ou d'utilisation de nuit :

Distance du refuge le plus proche :

Limites du groupe-moteur

Moteurs principaux de propulsion :

Dispositifs de propulsion :

Moteurs principaux de sustentation :

Ventilateurs de sustentation :

Tous les autres systèmes soumis à des limites :

Autres restrictions ou remarques à respecter :

Présentation du certificat de sécurité pour V.C.A. de catégorie "général"

CERTIFICAT DE SÉCURITÉ DE VÉHICULE À COUSSIN D'AIR - GÉNÉRAL

émis conformément aux dispositions des Normes de sécurité applicables aux  
V.C.A. au Canada

N<sup>o</sup> de série.....

Type et modèle de véhicule

Identification du véhicule

.....

(nom, numéro, enregistrement)

Fabricant

Date de fin de fabrication

.....

.....

LA PRÉSENTE ATTESTE QUE :

1. le véhicule à coussin d'air susmentionné a été dûment inspecté quant aux dispositifs de sauvetage, mesures de sécurité en cas d'incendie, procédures et équipement assurant de la sécurité de fonctionnement et procédures de maintenance et que, sous réserve des limites approuvées pour le type de véhicule à coussin d'air et de toutes autres limites précisées dans la présente, son exploitation est approuvée.

2. L'inspection a démontré que :

a) .....gilets de sauvetage et ..... bouées de sauvetage approuvés sont transportés;

b) ..... radeaux de sauvetage approuvés, de type ....., pour lesquels sont émis des certificats d'inspection valides, sont transportés et peuvent assurer le sauvetage de ..... personnes;

c) des systèmes de détection d'incendie sont utilisés et que les appareils d'extinction d'incendie suivants sont installés ou transportés et détiennent des certificats d'inspection valides :

.....

(Fixes)

.....

(Portatifs)

d) des procédures de sécurité satisfaisantes sont exercées pour l'exploitation du véhicule;

e) les relevés de maintenance du véhicule sont satisfaisants et des procédures de maintenance adéquates sont appliquées.

-----

Limites. En plus des limites approuvées pour le véhicule à coussin d'air de ce type, ce certificat n'est valide que lorsque le véhicule est exploité de la façon suivante :

.....

Le présent certificat n'est plus valide après .....

Le présent certificat est émis le .....

.....

(signature)

NOTA. Les énoncés et gammes numériques ci-dessus, qui représentent des valeurs de conception utilisées pour différents engins existants actuellement, sont fournis à titre d'indication générale et ne constituent pas des règles de conception ou des valeurs restrictives. Une configuration d'ensemble implique un choix de compromis de tous les facteurs et peut être satisfaisante même si un ou plus d'un facteur est à l'extrémité la moins favorable de la gamme.