

DIVISION 231

ENGINS DE DRAGAGE ET ENGINS PORTEURS DE DEBLAIS

Edition du **4 AOUT 1993**, parue au J.O. le **28 AOUT 1993**

A jour des arrêtés suivants :

Date de signature	Date de parution J.O.
03-04-96	16-05-96
20-11-01	04-01-02

TABLE DES MATIERES**Chapitre 231-1 – Généralités**

Article 231-1.01	Champ d'application (<i>arrêté du 03/04/96</i>)
Article 231-1.02	Définitions
Article 231-1.03	Autorité compétente
Article 231-1.04	Bouées de sauvetage (<i>arrêté du 20/11/01</i>)

Chapitre 231-2 – Engins autoporteurs munis de dispositifs de déchargement par le fond

Article 231-2.01	Franc-bord
Article 231-2.02	Stabilité à l'état intact en transit
Article 231-2.03	Stabilité en travail

Chapitre 231-3 – Engins autoporteurs sans dispositifs de déchargement par le fond

Article 231-3.01	Franc-bord
Article 231-3.02	Stabilité à l'état intact

Chapitre 231-4 – Engins de dragage non auto-porteurs

Article 231-4.01	Franc-bord
------------------	------------

CHAPITRE 231-1

GENERALITES

Article 231-1.01

(modifié par arrêté du 03/04/96)

Champ d'application

Les dispositions de la présente division s'appliquent aux navires qui, avec ou sans personnel à bord, effectuent une activité industrielle maritime consistant en l'extraction, le chargement ou le transport de déblais provenant de terrains immergés. Toutefois, le ministre chargé de la marine marchande peut accepter toutes autres dispositions réglementaires des autres Etats membres de l'Espace Economique Européen sous réserve qu'elles assurent à ces navires un niveau de sécurité équivalent dans des conditions d'exploitation semblables.

Selon l'importance de leur jauge brute, les navires doivent répondre à celles des prescriptions pertinentes des divisions 221 ou 222 qui leur seraient applicables dès lors qu'elles ne sont pas modifiées par les prescriptions de la présente division.

Article 231-1.02

Définitions

1. Le terme « déblais » désigne globalement les matériaux et minerais extraits dans un milieu maritime ou fluvial.
2. Les « engins avec dispositifs de déchargement par le fond » sont conçus avec un puits à déblais dont le contenu peut être déchargé par gravité.
 - 2.1. Dans les « engins à clapets », le fond du puits est équipé de plusieurs clapets mobiles qui peuvent être des portes articulées, des tiroirs (portes horizontales) ou des soupapes manœuvrées verticalement.
 - 2.2. Un « engin ouvrant » est constitué de deux demi-coques articulées, dans le sens longitudinal, par 2 charnières installées au-dessus du pont. Des vérins hydrauliques permettent de manœuvrer les demi-coques et de les maintenir fermées.
3. Le « puits » est une cale sans panneau destinée à recevoir la mixture provenant des opérations de dragage.
4. La « mixture » est le mélange d'eau et de matériaux solides (sable, vase, gravier, etc...).
5. Le « déversoir » (réglable ou non en hauteur) permet, après décantation des déblais dans le puits, le retour à la mer de l'eau résiduelle.
6. La « lame déversante » est le volume d'eau qui, en fin d'opération, s'écoule encore par le déversoir jusqu'à ce que le niveau libre de mixture dans le puits soit au niveau du déversoir.
7. Un « porteur de déblais » est un navire autopropulsé ou non, à pont ouvert sans panneau de cale et ne possédant pas d'installation autonome de chargement.

Article 231-1.03

Autorité compétente

Dans les articles de la présente division les termes « autorité compétente » désignent selon le cas le chef du centre de sécurité des navires, le directeur régional des affaires maritimes, le ministre chargé de la marine marchande, comme il est indiqué dans le décret n° 84-810 du 30 août 1984 modifié publié dans le volume 1 du présent règlement.

Article 231-1.04

(créé par arrêté du 20/11/01)

Bouées de sauvetage

Une planche de sauvetage conforme aux dispositions du chapitre 331-2 peut être utilisée en remplacement d'une bouée de sauvetage, à la condition qu'il reste à bord au moins une bouée couronne de chaque bord.

CHAPITRE 231-2**ENGINS AUTO-PORTEURS MUNIS DE DISPOSITIFS
DE DECHARGEMENT PAR LE FOND****Article 231-2.01.***Franc-bord*

1. Pour le transit d'une zone de dragage à une autre, il est assigné aux navires visés un franc-bord de transit pour navire de type B, conformément à la convention Internationale de 1966 sur les lignes de charge appelée par la suite « la convention ». Pour les navires de longueur inférieure à 24 mètres, qui ne sont pas couverts par la convention, le franc-bord de base est pris égal à 200 mm. On considère la longueur de navire définie dans la convention.

Ce franc-bord de transit fait l'objet d'un certificat national ou international de franc-bord.

2. En dehors des cas de transit, un franc-bord de travail est assigné, faisant l'objet d'un certificat national de franc-bord.

2.1 . Ce franc-bord ne peut être inférieur à la moitié:

— du franc-bord géométrique minimal de type B déterminé conformément aux règles de la Convention à l'exception de la règle relative à la hauteur d'étrave minimale, pour un navire de longueur au plus égale à 100 m,

— du franc-bord géométrique minimal de type (B-100) déterminé conformément aux règles de la Convention à l'exception de la règle relative à la hauteur d'étrave minimale, pour un navire de longueur supérieure à 100 m.

La valeur de ce franc-bord géométrique minimal doit être communiquée à l'administration.

2.2 . A la fin de la période dragage, il est admis que la marque de franc-bord de travail puisse être submergée temporairement en raison de l'existence de la lame déversante.

2.3 . En transport, le navire peut être chargé au franc bord de travail et les engins visés ne doivent pas s'éloigner à plus de 8 milles des côtes sauf autorisation accordée par l'autorité compétente après avis d'une société de classification reconnue. Les conditions du transport ainsi définies sont précisées sur le certificat de franc-bord.

3. Aux marques de franc-bord assignées, le navire doit satisfaire aux prescriptions de stabilité données ci-après et l'échantillonnage de sa structure doit être acceptable pour la société de classification reconnue.

4. L'ouverture des systèmes de déchargement doit pouvoir commencer en moins d'une minute.

Dans le cas de systèmes ne s'ouvrant pas par gravité, des dispositifs de secours seront installés à la satisfaction de l'autorité compétente pour pallier toute défaillance de la source d'énergie principale ou des dispositifs de manœuvre d'ouverture.

Il doit être possible de commander le système de déchargement depuis la passerelle.

Lorsque les engins sont équipés de deux rangées parallèles de clapets de déchargement l'ouverture dissymétrique des clapets ne doit être possible que de façon délibérée.

Dans le cas de dragues d'une longueur inférieure à 90 m et conçues pour travailler à moins de 8 milles des côtes ou dans les ports, des dérogations peuvent être accordées aux dispositions ci-dessus moyennant mention sur le certificat national de franc-bord couvrant la marque de travail.

5. Un indicateur soit des tirants d'eau avant et arrière soit du tirant d'eau milieu sera installé à la passerelle, sauf si le contrôle direct de la flottaison du navire par rapport aux marques de franc-bord sur la coque du navire est possible.

6. Les portes étanches situées en-dessous du pont de franc-bord seront du type à glissières; elles doivent être manœuvrables sur place de chaque côté de la porte et, en outre, d'un point au-dessus du pont de franc-bord. Elles comporteront chacune à la passerelle un indicateur de position ouverte ou fermée.

Toutefois, si les calculs de stabilité après avarie montrent qu'il n'y a jamais immersion du seuil d'une telle porte, celle-ci pourra être à charnières et manœuvrable seulement sur place de chaque côté de la porte.

Article 231-2.02

Stabilité à l'état intact en transit

1. Le transit peut se faire, le puits étant en libre communication avec la mer ou non, et dans ce dernier cas, soit avec soit sans du déblai en puits. Le transport en puits du matériel de dragage est permis à condition que celui-ci soit convenablement saisi.

2. Lorsque le transit se fait le puits étant en libre communication avec la mer, la stabilité à l'état intact sera étudiée, en assiette réelle, considérant le puits comme carène perdue. La marque de franc-bord de transit sera déterminée en fonction du cas de chargement de transit soumis par l'armateur.

3. Lorsque le transit se fait le puits n'étant pas en libre communication avec la mer et ne contenant pas du déblai, la marque de transit sera déterminée en fonction du cas de chargement de transit soumis par l'armateur. La stabilité à l'état intact sera étudiée pour ce cas de chargement d'abord tel qu'il est soumis, ensuite successivement avec le puits rempli d'eau de mer à 50 % puis à 100 % de son volume pris au niveau de déversement le plus élevé. L'étude sera faite en assiette constante supposée nulle.

Par niveau de déversement le plus élevé il faut entendre le niveau correspondant au can supérieur du surbau du puits ou, le cas échéant, à la position du (ou des) déversoir(s) pendant le transit s'il existe dans le dossier de stabilité de strictes prescriptions, à l'attention du capitaine, pour la mise en oeuvre de ce (ou ces) déversoir(s).

4. Lorsque le transit se fait avec du déblai en puits, la stabilité à l'état intact sera étudiée au tirant d'eau correspondant au franc-bord de transit souhaité par l'armateur, en assiette constante supposée nulle, avec 10 p. cent des approvisionnements et le ballastage nécessaire éventuel, pour les états de chargement suivants:

4.1. Le puits rempli par un déblai homogène jusqu'au niveau de déversement le plus élevé tel que défini au paragraphe 3.

4.2. Le puits partiellement rempli par du déblai homogène de densité 2,2. Dans ce cas, on vérifiera également que le navire reste à flot avec l'hypothèse où l'eau de mer remplirait le reste du puits jusqu'au niveau de déversement le plus élevé tel que défini au paragraphe 3, et que la hauteur métacentrique n'est pas alors inférieure à 0,05 mètres.

4.3. Le puits partiellement rempli successivement par des déblais homogènes de densités comprises entre la valeur déduite du paragraphe 4.1 ci-dessus et 2,2, la différence entre deux valeurs consécutives ainsi considérées n'étant pas supérieure à 0,2.

5. Il est supposé qu'à tout angle de gîte θ_g le déblai homogène ripe d'un angle θ_r dépendant de θ_g et de la densité λ du déblai:

$$\theta_r = \frac{(3-\lambda)}{2} \times \theta_g \quad \text{pour } 1 \leq \lambda \leq 2,2$$

Les calculs tiendront compte du déversement du déblai hors de la cale et de l'entrée d'eau de mer dans le puits, pour différentes gîtes.

Les courbes de bras de levier de redressement GZ seront établies, pour toute gîte, en divisant le moment de redressement du navire par le déplacement du navire en position droite initiale d'origine.

6. La hauteur métacentrique initiale sera déterminée compte tenu de l'effet de carène liquide dû au déblai considéré pour ce calcul comme un fluide de densité fictive :

$$\lambda_f = \frac{\lambda \times (3 - \lambda)}{2}$$

7. La stabilité à l'état intact sera considérée comme satisfaisante si le navire répond aux critères suivants:

7.1. l'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à 0,055 m.rad. dans l'intervalle (0,30°), ni à 0,090 m.rad. dans l'intervalle (0,40°) ou (0,θ_f) si cet angle de début d'envahissement θ_f est inférieur à 40°. De plus, l'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à 0,030 m.rad. dans l'intervalle (30°, 40° ou θ_f).

L'angle de début d'envahissement θ_f sera déterminé en tenant compte des prises d'air diverses et des tuyaux de dégagement d'air non munis de moyens de fermeture automatique, mais en ignorant les ouvertures munies de portes étanches ou de panneaux étanches fermés à la mer. A cet effet, un plan doit être soumis montrant toutes les ouvertures donnant dans les espaces fermés (espaces sous pont de franc-bord, superstructures et roufles fermés) telles que prises d'air diverses, tuyaux de dégagement d'air, portes, panneaux, etc... avec mention des moyens de fermeture et coordonnées du point le plus bas de chaque ouverture.

7.2. La hauteur métacentrique initiale ne sera pas inférieure à 0,15 mètres.

7.3. Lorsque le navire transporte du déblai, le bras de levier de redressement maximal ne sera pas inférieur à 0,20 mètres.

7.4. Lorsque le navire ne transporte pas de déblai, le bras de levier de redressement GZ doit être au moins de 0,20 m à un angle d'inclinaison supérieur ou égal à 30°, avec un maximum à un angle de gîte supérieur ou égal à 25°.

8. Si le navire ne peut satisfaire les critères du paragraphe 7 que pour une suite de densités dont la limite supérieure est inférieure à 2,2, l'autorité compétente pourra limiter le transit du navire à cette limite supérieure.

Article 231-2.03

Stabilité en travail

1. Stabilité à l'état intact.

1.1. la stabilité à l'état intact sera étudiée au tirant d'eau correspondant au franc-bord de travail souhaité par l'armateur, en assiette constante supposée nulle, avec 10% des approvisionnements et le ballastage nécessaire éventuel, pour les états de chargement suivants:

1.1.1. le puits rempli par un déblai homogène jusqu'au niveau de déversement le plus élevé .

Par déversement le plus élevé, il faut entendre le niveau correspondant au can supérieur du surbau du puits ou, le cas échéant, à la position du (ou des) déversoir(s) pendant le travail s'il existe dans le dossier de stabilité de strictes prescriptions, à l'attention du capitaine, pour la mise en oeuvre de ce (ou ces) déversoir(s).

1.1.2. le puits rempli successivement par des déblais homogènes de densité comprise entre la valeur déduite du paragraphe 1.1.1 ci-dessus et 2,2 (cette dernière valeur incluse), la différence entre deux valeurs consécutives ainsi considérées n'étant pas supérieure à 0,2.

Pour chacun de ces états de chargement, le niveau de déversement de la mixture correspondra à la position du (ou des) déversoir (s) ajusté(s) de façon à ne pas dépasser le tirant d'eau correspondant au franc-bord de dragage pour la mixture ayant la densité considérée.

Le dossier de stabilité doit contenir de strictes prescriptions, à l'attention du capitaine, pour la mise en oeuvre de ce ou ces déversoir(s).

Pour les engins non équipés de déversoirs réglables, les calculs seront effectués en supposant le puits partiellement rempli par des déblais homogènes ayant les différentes densités définies ci-dessus.

1.2. Il est supposé qu'à tout angle de gîte θ_g le déblai homogène ripe d'un angle θ_r dépendant de θ_g et de la densité λ du déblai:

$$\theta_r = \frac{(3-\lambda)}{2} \times \theta_g \quad \text{pour} \quad 1 \leq \lambda \leq 2,2$$

Les calculs tiendront compte du déversement du déblai hors de la cale et de l'entrée d'eau de mer dans le puits, pour différentes gîtes.

Les courbes de bras de levier de redressement GZ seront établies, pour toute gîte, en divisant le moment de redressement du navire par le déplacement du navire en position droite initiale d'origine.

1.3. La hauteur métacentrique initiale sera déterminée compte tenu de l'effet de carène liquide dû au déblai considéré pour ce calcul comme un fluide de densité fictive) :

$$\lambda_f = \frac{\lambda \times (3-\lambda)}{2} \quad \text{pour} \quad 1 \leq \lambda \leq 2,2$$

1.4. Pour un état de chargement donné, la stabilité à l'état intact sera considérée comme satisfaisante si le navire répond aux critères suivants:

1.4.1. L'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à 0,055 m.rad. dans l'intervalle (0,30°), ni à 0,090 m. rad. dans l'intervalle (0,40°) ou (0, θ_f) si cet angle de début d'envahissement θ_f est inférieur à 40°. De plus, l'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à 0,030 m. rad. dans l'intervalle (30°, 40° ou θ_f).

L'angle de début d'envahissement θ_f sera déterminé en tenant compte des prises d'air diverses et des tuyaux de dégagement d'air non munis de moyens de fermeture automatique, mais en ignorant les ouvertures munies de portes étanches ou de panneaux étanches, fermés à la mer. A cet effet, un plan doit être soumis, montrant toutes les ouvertures donnant dans les espaces fermés (espaces sous pont de franc-bord, superstructures et roufles fermés) telles que prises d'air diverses, tuyaux de dégagement d'air, portes, panneaux, etc... avec mention des moyens de fermeture et coordonnées du point le plus bas de chaque ouverture.

1.4.2. La hauteur métacentrique initiale ne sera pas inférieure à 0,15 mètres.

1.4.3. Le bras de levier de redressement maximal ne sera pas inférieur à 0,20 mètres.

1.5. Si le navire ne peut satisfaire les critères du paragraphe 1.4 que pour une suite de densités dont la limite supérieure est inférieure à 2,2, l'autorité compétente pourra limiter l'exploitation du navire à cette limite supérieure.

2. Stabilité après avarie.

2.1. L'étude de stabilité après avarie n'est requise au tirant d'eau correspondant au franc-bord de travail souhaité par l'armateur que lorsque ce franc-bord est inférieur à la moitié du franc-bord géométrique minimal déterminé conformément aux règles de la convention pour un navire de type B à l'exception de la règle relative à la hauteur d'étrave minimale (franc-bord inférieur à $1/2 (B)$).

La valeur du franc bord géométrique minimal sera indiquée dans le dossier de stabilité.

2.2. Lorsque l'étude de stabilité après avarie est requise et que le franc-bord de travail souhaité n'est pas inférieur à la moitié du franc-bord géométrique minimal déterminé conformément aux règles de la Convention pour un navire de type (B-60) à l'exception de la règle relative à la hauteur d'étrave minimale, l'étude sera faite pour les cas suivants:

- envahissement du compartiment des machines, (perméabilité de 0,85),
- envahissement d'un compartiment quelconque, (perméabilité de 0,95 après évacuation de la cargaison liquide éventuelle).

La longueur de chacun des compartiments considérés ne sera pas inférieure à $(3 + 0,03 L)$ m où L est la longueur de franc-bord du navire, en mètres.

2.3. Lorsque le franc-bord de travail souhaité est inférieur à la moitié du franc-bord géométrique minimal déterminé conformément aux règles de la convention pour un navire de type (B-60) à l'exception de la règle relative à la hauteur d'étrave minimale, la stabilité après avarie sera étudiée pour les cas suivants:

- envahissement du compartiment des machines,
- envahissement de deux compartiments quelconques adjacents.

La longueur de chacun des compartiments considérés ne sera pas inférieure à $(3 + 0,03 L)$ m où L est longueur de franc-bord du navire, en mètres.

2.4. L'état de chargement initial (au tirant d'eau correspondant au franc-bord de travail souhaité) est supposé en assiette nulle et comporter 100 p. cent des approvisionnements et le ballastage éventuel prévu en exploitation normale.

2.5. L'avarie est supposée se limiter à une brèche dans la muraille.

En hauteur, la brèche s'étend du fond du navire vers le haut sans limitation.

En profondeur, la brèche s'étend de la muraille vers l'intérieur, perpendiculairement au plan longitudinal de symétrie du navire, au niveau de la flottaison correspondant au franc-bord de travail souhaité, sur une distance de $B/5$ où B est la largeur maximale hors-membres du navire à la flottaison susmentionnée.

Il sera tenu compte des brèches de muraille de moindres dimensions mais qui conduiraient à des avaries plus défavorables.

Si une cloison transversale présente des décrochements ou des niches dépassant 3 mètres en longueur et situés dans les limites de la profondeur de la brèche conventionnelle, les compartiments adjacents à cette cloison seront supposés envahis simultanément.

Si des tuyaux, conduits ou tunnels sont situés dans les limites de la profondeur de la brèche conventionnelle, des dispositions devront être prises pour éviter que l'envahissement ne s'étende, par leur intermédiaire, en dehors des espaces directement touchés par la brèche. Un plan adéquat des tuyaux, conduits ou tunnels doit être soumis pour permettre la vérification de ce point.

2.6. Pour les calculs de stabilité après avarie, que la brèche touche le puits ou non, il est supposé que la cargaison s'évacue immédiatement dès que se produit l'avarie de coque et que le puits reste alors en communication permanente avec la mer.

Ces hypothèses sont également valables pour les unités constituées de deux demi-coques articulées (engins dits de type ouvrant), la position demi-coques fermées étant alors considérée pour les calculs (puits supposé néanmoins en communication permanente avec la mer).

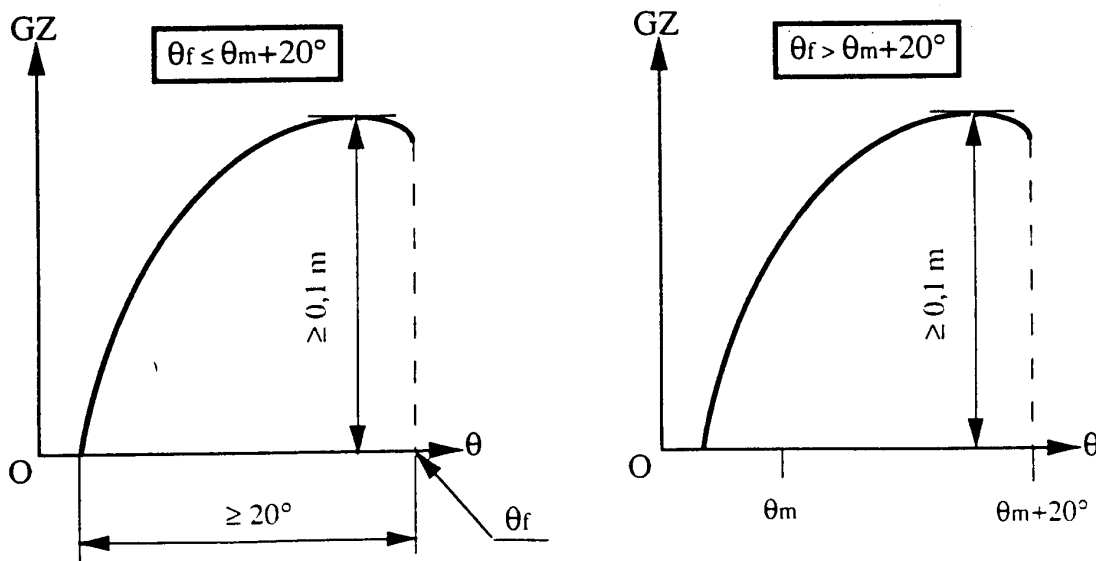
2.7. Pour un franc-bord de travail donné associé à une configuration d'avarie donnée, la stabilité après avarie sera considérée comme satisfaisante si le navire répond aux critères suivants:

2.7.1. la hauteur métacentrique en position droite du navire à l'état final d'envahissement ne sera pas inférieure à 0,05 mètres.

2.7.2. la flottaison du navire en équilibre à l'état final d'envahissement sera au-dessous du bord inférieur de toute ouverture par laquelle pourrait se produire un envahissement progressif. Dans ces ouvertures seront comptés: les prises d'air diverses, les dégagements d'air même munis de moyens de fermeture automatique et les portes étanches aux intempéries.

2.7.3. l'angle de gîte du navire en équilibre à l'état final d'envahissement n'excédera pas un θ_m égal à 15° , ou 17° si aucune partie du pont n'est immergée.

2.7.4. La courbe des GZ résiduels ne sera pas tracée au-delà de l'angle de début d'envahissement θ_f déterminé comme il est indiqué au paragraphe 1.4 ou de $(\theta_m + 20)$ si cette valeur est plus petite que θ_f .



L'intervalle de stabilité positive de la courbe ne sera pas inférieur à 20 degrés.
 Dans l'intervalle de stabilité positive, la valeur de 0,10 m sera atteinte par la courbe des GZ résiduels.

CHAPITRE 231-3

ENGINS AUTOPORTEURS SANS DISPOSITIF DE DECHARGEMENT PAR LE FOND

Article 231-3.01

Franc-bord

1. Ces engins ne peuvent avoir qu'un certificat national de franc bord valable pour l'exploitation dans une zone déterminée par l'autorité compétente . Leur exploitation est en principe limitée à 8 milles de la terre la plus proche. Toutefois, cette limite peut être portée jusqu'à 20 milles par l'autorité compétente après avis d'une société de classification reconnue. Les conditions d'exploitation ainsi définies sont précisées sur le certificat de franc-bord.

Il n'est pas tenu compte de la valeur minimale de la hauteur d'étrave.

Dans le cas où l'exploitation de l'engin comporte une phase avec existence d'une lame déversante, à la fin de la période de dragage, il est admis que la marque de franc-bord puisse être submergée temporairement en raison de cette lame déversante.

2. Le travail dans une nouvelle zone d'exploitation ainsi que le transit pour s'y rendre doivent faire l'objet, chaque fois, d'un nouvel examen par les autorités.

3. A la marque de franc-bord assignée, le navire doit satisfaire aux prescriptions de stabilité données ci-après et l'échantillonnage de sa structure doit être acceptable pour la société de classification reconnue.

Article 231-3.02

Stabilité à l'état intact

1. La stabilité à l'état intact sera étudiée au tirant d'eau correspondant au franc-bord de travail souhaité par l'armateur, en assiette constante supposée nulle, avec 10 p. cent des approvisionnements et le ballastage nécessaire éventuel, pour les états de chargement suivants:

1.1. Le puits rempli par un déblai homogène jusqu'au niveau de déversement le plus élevé tel que défini au paragraphe 1.1.1 de l'article 231-2.03.

1.2. Le puits partiellement rempli par du déblai homogène de densité 2,2.

Dans ce cas, on vérifiera également que le navire reste à flot dans l'hypothèse où l'eau de mer remplirait le reste du puits jusqu'au niveau de déversement le plus élevé, et que la hauteur métacentrique n'est pas alors inférieure à 0,05 mètres.

1.3. Le puits partiellement rempli successivement par des déblais homogènes de densités comprises entre la valeur déduite du paragraphe 1.1 ci-dessus et 2,2, la différence entre deux valeurs consécutives ainsi considérées n'étant pas supérieure à 0,2.

2 . Il est supposé qu'à tout angle de gîte θ_g le déblai homogène ripe d'un angle θ_r dépendant de θ_g et de la densité λ du déblai:

$$\theta_r = \frac{(3-\lambda)}{2} \times \theta_g \quad \text{pour} \quad 1 \leq \lambda \leq 2,2$$

Les calculs tiendront compte du déversement du déblai hors de la cale et de l'entrée d'eau de mer dans le puits, pour différentes gîtes.

Les courbes de bras de levier de redressement GZ seront établies, pour toute gîte, en divisant le moment de redressement de navire par le déplacement du navire en position droite initiale d'origine.

3. La hauteur métacentrique initiale sera déterminée compte tenu de l'effet de carène liquide dû au déblai considéré pour ce calcul comme un fluide de densité fictive :

$$\lambda_f = \frac{\lambda \times (3 - \lambda)}{2} \quad \text{pour} \quad 1 \leq \lambda \leq 2,2$$

4. Pour un état de chargement donné, la stabilité à l'état intact sera considérée comme satisfaisante si le navire répond aux critères suivants:

4.1. l'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à 0,055 m. rad. dans l'intervalle (0,30°), ni à 0,090 m. rad. dans l'intervalle (0,40°) ou (0,θ_f) si cet angle de début d'envahissement θ_f est inférieur à 40°. De plus, l'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à 0,030m. rad. dans l'intervalle (30°, 40° ou θ_f).

L'angle de début d'envahissement θ_f sera déterminé en tenant compte des prises d'air diverses et des tuyaux de dégagement d'air non munis de moyens de fermeture automatique, mais en ignorant les ouvertures munie de portes étanches ou de panneaux étanches fermés à la mer. A cet effet un plan doit être soumis, montrant toutes les ouvertures donnant dans les espaces fermés (espaces sous pont de franc-bord, superstructures et roufles fermés) telles que prises d'air diverses, tuyaux de dégagement d'air, portes panneaux, etc... avec mention des moyens de fermeture et coordonnées du point le plus bas de chaque ouverture.

4.2. La hauteur métacentrique initiale ne sera pas inférieure à 0,15 mètres.

4.3. Le bras de levier de redressement maximal ne sera pas inférieure à 0,20 mètres.

5 . Si le navire ne peut satisfaire les critères du paragraphe 4 que pour une suite de densités dont la limite supérieure est inférieure à 2,2 , l'autorité compétente pourra limiter l'exploitation du navire à cette limite supérieure.

CHAPITRE 231-4

ENGINS DE DRAGAGE NON-AUTOPORTEURS

Article 231-4.01

Franc-bord

1. Un certificat de franc-bord sera assigné à ces engins, correspondant à leur exploitation en mode flottaison.

Lorsque le transit entre deux sites de travail se fait en flottaison et en navigation internationale, avec du personnel à bord, l'engin doit alors satisfaire à la règle relative à la hauteur d'étrave minimale.

2. A la marque de franc-bord assignée, le navire doit satisfaire aux prescriptions de stabilité données ci-après et l'échantillonnage de sa structure doit être acceptable pour la société de classification reconnue.

Article 231-4.02

Stabilité à l'état intact

1. La stabilité à l'état intact sera étudiée pour les diverses situations d'exploitation en faisant abstraction du contact des pieux éventuels avec le sol pour les diverses situations d'exploitation, et en tenant compte de tous les effets défavorables à la stabilité transversale mais également, si nécessaire, à la stabilité longitudinale.

2. Pour un état de chargement donné, la stabilité à l'état intact sera considérée comme satisfaisante si l'engin répond aux critères suivants:

2.1. L'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à 0,055 m. rad. dans l'intervalle (0,30°), ni à 0,090 m. rad. dans l'intervalle (0, 40°) ou (0, θ_f) si cet angle de début d'envahissement θ_f est inférieur à 40°. De plus, l'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à 0,030 m. rad. dans l'intervalle (30°, 40° ou θ_f).

L'angle de début d'envahissement θ_f sera déterminé en tenant compte des prises d'air diverses et des tuyaux de dégagement d'air non munis de moyens de fermeture automatique, mais en ignorant les ouvertures munie de portes étanches ou de panneaux étanches fermés à la mer. A cet effet un plan doit être soumis, montrant toutes les ouvertures donnant dans les espaces fermés (espaces sous pont de franc-bord, superstructures et roufles fermés) telles que prises d'air diverses, tuyaux de dégagement d'air, portes panneaux, etc... avec mention des moyens de fermeture et coordonnées du point le plus bas de chaque ouverture.

2.2. La hauteur métacentrique initiale ne sera pas inférieure à 0,15 mètres.

2.3. Le bras de levier GZ sera au moins égal à 0,20 mètres à un angle de gîte égal ou supérieur à 30°.

2.4. Le bras de levier maximal aura lieu pour un angle de gîte égal ou supérieur à 15°.

3. Lorsque les caractéristiques de l'engin ne justifient pas l'application des critères du paragraphe 2 ci-avant, l'ensemble des critères équivalents suivants sera considéré:

3.1. Le bras de levier maximal aura lieu pour un angle de gîte θ_{max} . égal ou supérieur à 15°.

3.2. l'aire sous-tendue par la courbe GZ ne sera pas inférieure à $0,055 + 0,001 (30^\circ - \theta_{\max.})$ m. rad. dans l'intervalle $(0, \theta_{\max.})$, ni à 0,030 m. rad. dans l'intervalle $(30^\circ, 40^\circ$ ou $\theta_f)$.

3.3. La hauteur métacentrique initiale ne sera pas inférieure à 0,15 mètres.

3.4. Le bras de levier GZ sera au moins égal à 0,20 mètres à un angle de gîte égal ou supérieur à 30° .