

ENSEMBLE DE RECEPTION D'UN ENGIN NAVIGANT ET SYSTEME DE RECUPERATION ET DE DEPLOIEMENT A LA MER D'UN TEL ENGIN

L'invention se situe dans le domaine naval et concerne plus
5 précisément les systèmes de manutention et de levage montés sur des
bâtiments flottant sur l'eau comme, par exemple, des navires ou des
plateformes, permettant la mise à l'eau et la récupération d'engins navigant,
par exemple, marins ou sous-marins depuis ces bâtiments. Les engins
considérés sont aussi bien des engins remorqués que des engins
10 autonomes.

Les systèmes de manutention et de levage comprennent
généralement une structure de manutention (grue ou portique) solidaire du
bâtiment flottant. Cette structure comprend un bras articulé et est munie
d'une poulie apte à guider un câble de levage au niveau de l'extrémité libre
15 du bras articulé selon la direction verticale et d'un treuil apte à
enrouler/dérouler ce câble.

Le câble est muni de premiers moyens d'accrochage aptes à
coopérer avec des deuxièmes moyens d'accrochage pour venir suspendre
l'engin au câble de levage.

20 Le bras articulé permet de venir positionner le câble de levage au-
dessus de la zone de récupération ou de mise à l'eau pour remonter ou
mettre à l'eau l'engin et au-dessus de la zone de stockage située sur le
bâtiment flottant pour récupérer ou stocker l'engin.

Classiquement, les premiers moyens d'accrochage consistent en
25 un crochet apte à venir coopérer avec un anneau fixé sur l'engin.

Lorsque l'engin navigant est suspendu au câble de levage, il
oscille autour d'une position d'équilibre dans laquelle il est horizontal et
pivote autour du câble de levage.

Ceci est d'autant plus problématique que le bâtiment flottant est
30 soumis à la houle. L'engin navigant est alors facilement déséquilibré et est
susceptible de venir heurter durement la structure du bâtiment flottant ou les
moyens de levage et de manutention ou encore les manutentionnaires.

Par ailleurs, les mouvements de transit effectués par le bras
articulé via le câble de levage entre la position de récupération ou de mise à

l'eau et la position de stockage sur le bateau, même s'ils sont lents et contrôlés, génèrent, en plus de cette excitation de premier ordre, des accélérations supplémentaires qui excitent d'avantage les mouvements de l'engin au bout du câble de grue. Ce mouvements peuvent rendre difficile les opérations de récupération et de mise à l'eau.

Ainsi, en rapport avec l'état de la mer lors de la manœuvre, l'opération peut s'avérer périlleuse pour l'équipement (risques de chocs entre l'engin et la mer, le bâtiment flottant ou la structure de manutention) ou pour les hommes en charge de l'opération (risque de chocs entre l'engin et un opérateur).

Un but de l'invention est de sécuriser ces opérations de déploiement et de récupération à la mer.

Le bras articulé se déplace entre une position de déploiement et de mise à la mer dans laquelle l'extrémité du bras est située au dessus de l'eau et une position de dépose dans laquelle l'extrémité du bras est située au dessus de la position de stockage de l'engin sur le bâtiment flottant. Entre ces deux positions, l'extrémité du bras subit des mouvements de translation (si, par exemple le bras est télescopique) et pivote autour d'un ou plusieurs axes.

Ces mouvements de l'extrémité du bras génèrent des déplacements verticaux relatifs qui excitent encore un peu plus les mouvements de l'engin au bout du câble de grue. Dans un sens ils font descendre la charge, dans l'autre ils la font monter de façon incontrôlée, rendant plus difficile encore les opérations de récupération et de mise à l'eau.

Pour limiter ces accélérations et stabiliser l'engin, dans les solutions de l'art antérieur, les opérateurs enroulent ou déroulent le câble de levage simultanément aux mouvements du bras articulé entraînant une descente ou une montée de l'extrémité du câble de levage, pour que l'engin reste à la même hauteur. Les mouvements de grue étant lents, avec un peu d'expérience, un opérateur est capable de limiter les variations de hauteur de l'engin à un maximum de 100 mm.

Toutefois, cette solution présente l'inconvénient de nécessiter une grande disponibilité de l'opérateur.

Il existe une autre solution consistant à équiper le treuil de traction d'un dispositif de traction constante qui permet lui aussi d'éviter les mouvements verticaux lors du déplacement du bras articulé.

Toutefois cette solution, dite active, est coûteuse et nécessite un
5 apport d'énergie électrique.

Un autre but de l'invention est de pallier les inconvénients précités.

A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble de réception
10 d'un engin navigant pouvant être suspendu à un bras articulé d'une structure de manutention munie d'un câble de levage destiné à porter un engin navigant et à le déplacer selon une direction verticale, de façon à déployer et/ou récupérer ledit engin à la mer depuis un bâtiment flottant sur lequel est fixée ladite structure de manutention, ledit ensemble de réception
15 comprenant une partie inférieure comprenant des moyens de réception dudit engin, lesdits moyens de réception présentant un passage à travers lequel est apte à passer le câble, lesdits moyens de réception délimitant un creux apte à recevoir ledit engin lorsque celui-ci est suspendu au câble de levage et étant agencés de façon à assurer le blocage des mouvements de rotation
20 et de translation selon la direction verticale vers le haut, d'un engin navigant présentant une forme globalement tubulaire, par rapport aux moyens de réception lorsque l'engin navigant est reçu par le creux et vient prendre appui contre eux.

L'ensemble de réception comprend avantageusement une ou
25 plusieurs des caractéristiques ci-dessous prises seules ou en combinaison :

- lequel les moyens de réception présentent un profil en U,
- lequel le U est évasé,
- le U présente deux ailes reliées par une âme, les ailes étant avantageusement évasées depuis leurs extrémités libres respectives jusqu'à
30 l'âme,
- les moyens de réception sont réalisés au moins partiellement en matériau compressible déformable élastiquement de façon à amortir les chocs entre l'engin et les moyens de réception,
- l'ensemble de réception comprend en outre :

- des moyens de guidage en translation laissant un degré de liberté en translation selon la direction verticale, entre les moyens de réception et une semelle, lorsque ce dernier est suspendu audit bras,

5 - et un ressort agencé de façon à permettre d'écarter les moyens de réception de la semelle selon la direction verticale, lorsque ledit ensemble de réception est suspendu audit bras.

10 - les moyens de guidage sont des moyens passifs couplés au ressort de sorte que lorsque le ressort est comprimé ou étiré, les moyens de guidage guident le déplacement des moyens de réception par rapport à la semelle selon la direction,

- il comprend au moins un indicateur visuel couplé au ressort pour donner une indication visuelle de l'état de compression du ressort,

15 - il comprend une pluralité d'indicateurs visuels agencés de façon à former des figures géométriques différentes lorsque le ressort est à mi-course, comprimé au maximum et dans sa position d'équilibre,

- il est muni d'une poulie destinée à guider le câble de levage selon la direction verticale lorsque ledit ensemble de réception est suspendu audit bras,

20 - il est agencé de façon à pouvoir être suspendu à un bras articulé d'une structure de manutention en laissant au moins un degré de liberté en rotation autour d'un axe perpendiculaire à la direction verticale entre une partie inférieure de l'ensemble de réception comprenant les moyens de réception et la structure de manutention,

25 - il comprend des moyens destinés à amortir les mouvements relatifs entre le bras de suspension et la partie inférieure de l'ensemble de réception selon au moins un degré de liberté en rotation,

- les moyens destinés à amortir les mouvements relatifs entre le bras de suspension et la partie inférieure de l'ensemble de réception selon au moins un degré de liberté en rotation sont passifs,

30 - il comprend au moins un fusible mécanique prévu pour se cisailer et déconnecter la partie basse du bras articulé lorsque l'amplitude du mouvement relatif d'oscillation de la partie basse par rapport audit bras selon au moins un degré de liberté en rotation est supérieur à un seuil prédéterminé.

L'invention a également pour objet un dispositif de déploiement et de récupération d'un engin navigant depuis un bâtiment flottant comprenant une structure de manutention comprenant un bras articulé auquel est suspendu un ensemble de réception selon l'invention.

5 L'invention a en outre pour objet un procédé d'utilisation d'un dispositif de déploiement et de récupération d'un engin navigant selon l'invention dans lequel avant de déplacer le bras articulé pour déplacer l'ensemble de réception lorsque l'engin est accroché au câble de levage, on enroule le câble de levage de façon que l'engin vienne se plaquer contre les
10 moyens de réception et comprimer le ressort jusqu'à mi-course environ.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 15 - la figure 1 représente schématiquement en perspective un dispositif de récupération et de déploiement d'un engin à la mer selon l'invention, comprenant un ensemble de réception selon l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement en perspective une partie du dispositif de déploiement selon l'invention,
- 20 - les figures 3a, 3b, 3c représentent schématiquement les indicateurs visuels de l'ensemble de réception selon l'invention lorsque le ressort est dans sa position d'équilibre, à mi-course et respectivement comprimé au maximum,
- la figure 4 représente schématiquement en perspective un
25 ensemble de réception selon l'invention,
- la figure 5 représente schématiquement une partie du dispositif selon l'invention en vue de face perpendiculairement au bras articulé.

D'une figure à l'autre, les mêmes éléments sont repérés par les mêmes références.

30

Sur la figure 1, on a représenté un dispositif de déploiement et de récupération d'un engin navigant 1, selon l'invention, comprenant un ensemble de réception 2, selon l'invention, suspendu à une structure de manutention 3.

La structure de manutention 3 est solidaire d'un bâtiment flottant 5 qui est, par exemple, un bateau ou une plateforme flottant sur l'eau.

La structure de manutention 3 comprend un bras 4, appelé bras articulé dans la suite du texte, auquel est suspendu l'ensemble de réception
5 2. Le bras articulé 4 est télescopique mais pourrait ne pas l'être.

Le bras articulé 4 pourrait, en variante, être fixé directement au bâtiment flottant et, par exemple, présenter une forme arquée.

Sur la réalisation de la figure 1, la structure de manutention 3 est une grue comprenant un premier bras 6 solidaire du bâtiment flottant, un
10 deuxième bras 7 articulé d'une part au premier bras 6 et d'autre part au bras articulé 4 auquel est suspendu l'ensemble de réception 2.

Le bras articulé 4 comprend une première extrémité articulée au deuxième bras 7. Le bras articulé 4 comprend également une extrémité libre
15 4l au niveau de laquelle l'ensemble de réception 2 est avantageusement suspendu.

La structure de manutention 3 pourrait également être un portique comprenant un premier bras solidaire du bâtiment flottant et un bras articulé à ce premier bras et auquel est suspendu l'ensemble de réception 2.

La structure de manutention 3 est munie d'un câble de levage 8
20 destiné à tracter l'engin navigant 1 selon la direction verticale z définie par le poids de l'engin navigant. Pour plus de clarté, le câble 8 n'est représenté que partiellement.

La structure de manutention 3 est également munie d'un treuil 10 permettant d'enrouler et de dérouler le câble 8 et de moyens, non
25 représentés, permettant à un opérateur de commander le treuil 10 pour enrouler et dérouler le câble de levage 8.

Le câble de levage 8 est guidé selon la direction verticale z au moyen d'une poulie de guidage 9. Comme visible sur la figure 4, la poulie 9 est comprise dans l'ensemble de réception 2. Cette solution permet de
30 simplifier les interfaces entre l'ensemble de réception 2 et la grue 3. Il est plus facile d'intégrer la poulie à l'ensemble de réception que de prévoir des interfaces entre l'ensemble de réception et une poulie déjà fixée à la grue.

En variante, la poulie est solidaire du bras articulé 4.

Le câble de levage 8 est muni de premiers moyens d'accrochage
35 réalisés ici sous la forme d'un crochet 12, aptes à coopérer avec des

deuxièmes moyens d'accrochage 13 fixés sur l'engin 1 de façon à pouvoir le suspendre au câble de levage 8, c'est à dire de façon à pouvoir le porter, et le tracter, ou le déplacer, selon la direction verticale z.

5 L'ensemble de réception 2 comprend une partie supérieure 14 comprenant la poulie 9 et une partie inférieure 15 comprenant des moyens de réception 16 faisant face à l'engin navigant 1.

Comme visible sur la figure 1, la partie supérieure 14 est située, selon la direction verticale z, à une hauteur supérieure à la hauteur des moyens de réception lorsque l'ensemble de réception 2 est suspendu au
10 bras articulé 4.

Les moyens de réception 16 sont décrits plus précisément en référence à la figure 2.

Les moyens de réception 16 présentent un passage 20 dans lequel est apte à passer le câble 8. Les moyens de réception 16 délimitent
15 un creux 18 apte à recevoir l'engin navigant 1 lorsqu'il est suspendu au câble de levage 8 de façon que l'engin navigant 1, vienne prendre appui contre les moyens de réception 16.

Les moyens de réception 16 sont agencés de façon à assurer le blocage au moins des mouvements de rotation et de translation selon la
20 direction verticale z vers le haut, d'un engin navigant 1, par rapport aux moyens de réception 16, lorsque l'engin navigant 1 est reçu par le creux 18 et vient prendre appui contre eux.

Cette caractéristique permet d'éviter, lorsque l'engin est suspendu au câble de levage 8, les mouvements d'oscillation de l'engin autour du câble de levage 8. Elle permet donc de sécuriser les manœuvres de déploiement
25 et de mise à la mer de l'engin navigant.

Classiquement, les engins présentent une forme tubulaire avec un profil ovale ou rond. Sur la réalisation, les moyens de réception 16 sont agencés de façon à bloquer les mouvements mentionnés ci-dessus d'un
30 engin navigant présentant une forme globalement tubulaire.

Les moyens de réception 16 sont, par exemple, dimensionnés pour assurer le blocage d'un engin navigant 1 dont la coque présente un diamètre de courbure compris entre 300 et 330 mm.

Les moyens de réception 16 présentent un profil en U qui délimite un creux 18. Autrement dit, les moyens de réception ont globalement la forme d'une selle de cheval.

5 Cela permet, étant donné le profil classique des engins navigants, de former une surface d'appui complémentaire de la partie incurvée de l'engin navigant 1 entourant les moyens d'accrochage 13 et de bien bloquer l'engin.

Le U est ouvert vers le bas lorsque l'ensemble de réception 2 est suspendu à la grue 3. Autrement dit, il tourne le dos à la partie supérieure 14.

10 Le U présente deux ailes latérales 17 s'étendant de part et d'autre d'une âme 21 formant le dos du U. L'âme 21 s'étend dans un plan horizontal transversalement entre les deux ailes 17 et longitudinalement sur une épaisseur e représentée sur la figure 3.

Avantageusement, le passage est agencé de façon à pouvoir 15 laisser passer les moyens d'accrochage 12, 13.

Lorsque l'extrémité libre du câble de levage 8 est montée suffisamment haut, les moyens d'accrochage 12, 13 passent à travers le passage 20. L'engin navigant 1 qui présente une forme globalement tubulaire (avec un profil généralement ovale ou rond) vient se loger dans le 20 creux 18 et prendre appui contre l'âme 21 et les ailes 17 du U. Autrement dit, dans cette configuration, les moyens de réception 16 sont à cheval sur l'engin navigant 1. L'âme 21 fait office de butée verticale et les ailes 17 font office de butées latérales de part et d'autre de l'engin navigant 1 selon un axe perpendiculaire à la direction verticale.

25 Cela empêche alors les mouvements suivants de l'engin par rapport aux moyens de réception 16 : les mouvements de translation selon la direction verticale vers le haut et selon une direction horizontale reliant les deux ailes et les mouvements de rotation selon un axe perpendiculaire à la direction de verticale. Les moyens de réception 16 ont une fonction de 30 capture et de stabilisation de l'engin navigant 1.

La forme de selle à cheval permet d'immobiliser l'engin navigant 1 même si celui-ci n'est pas horizontal (c'est-à-dire lorsque l'axe longitudinal x de l'engin navigant n'est pas perpendiculaire à l'axe z) au moment où il vient en butée contre les moyens de réception 16. C'est la forme des moyens de 35 réception qui le contraint à se mettre dans cette position. Plus

particulièrement, cela provient du fait que l'âme 21 présente une certaine longueur l, et plus particulièrement qu'elle forme une butée verticale s'étendant sur une certaine longueur.

Sur la réalisation des figures, l'âme présente une longueur
5 d'environ 90 cm. Les extrémités libres des ailes présentent quant à elle une longueur d'environ 10 cm. De ce fait, lorsque l'engin est bas, les ailes laissent beaucoup de liberté à l'engin (notamment un degré de liberté en rotation autour de l'axe z) et lorsque l'engin vient en appui contre l'âme, l'engin est très contraint et la rotation de l'engin par rapport aux moyens de
10 réception autour de l'axe z est bloquée.

Sur la réalisation des figures, le U est évasé. Cela autorise des déviations angulaires de l'axe longitudinal de l'engin en lacet jusqu'à 45° par rapport à la direction longitudinale (ou la direction de la longueur l) de l'âme du U.

15 En résumé, la forme des moyens de réception permet de faciliter le blocage de l'engin au sein des moyens de réception 16. Il n'est pas nécessaire que l'axe de l'engin soit aligné avec l'âme du U pour que la récupération de l'engin par les moyens de réception puisse se faire.

Pour participer à cet avantage, les ailes 17 sont avantageusement
20 évasées depuis leurs extrémités libres respectives jusqu'à l'âme 21. Sur la réalisation des figures, elles présentent globalement la forme d'un triangle pointant vers le bas.

Avantageusement, les moyens de réception 16 comprennent des
25 moyens permettant d'absorber les chocs avec l'engin 1, lorsque celui-ci pénètre dans le creux.

Par exemple, les ailes 17 et/ou l'âme 21 sont réalisées à cet effet au moins partiellement en matériau compressible déformable élastiquement. Cette caractéristique permet également de pouvoir bloquer des engins
30 présentant des rayons de courbure différents ou des formes irrégulières ou plus complexes qu'un cylindre droit.

Sur la réalisation des figures, les ailes 17 sont réalisées en mousse compressible revêtue d'une peau de polyuréthane résistante à l'environnement marin, à l'abrasion. La compressibilité de la mousse est
35 choisie en fonction de l'usage (densité plus ou moins importante pour

absorber les chocs et profils des engins). Avantageusement, la mousse présente une densité comprise entre 50 à 80 kg/m³.

L'âme 21 comprend deux butées verticales 19 (davantage visibles sur les figures 3a à 3c) disposées de part et d'autre des ailes 17 et contre lesquelles l'engin 1 est destiné à venir en appui lorsqu'un opérateur enroule le câble 8.

Avantageusement ces butées verticales 19 sont réalisées au moins partiellement en matériau compressible déformable élastiquement, par exemple, avec les mêmes matériaux que les ailes.

La forme et les dimensions des moyens de réception peuvent être facilement adaptés pour bloquer les mouvements d'engins navigants présentant des diamètres et des formes différentes. Il suffit de réaliser des moyens de réception délimitant formant une surface d'appui complémentaire de la forme de l'engin navigant à récupérer autour des deuxièmes moyens d'accrochage 13.

La partie inférieure 15 comprend un ressort 22 agencé de façon à permettre d'écarter les moyens de réception 16 d'une semelle 40, fixe en translation par rapport au bras articulé 4, selon la direction verticale z lorsque l'ensemble de réception 2 est suspendu à la structure de manutention 3 (et est dans sa position d'équilibre). Par ressort 22, on entend un moyen fonctionnel permettant d'exercer un effort calibré selon une direction prédéterminée. La direction prédéterminée est ici perpendiculaire à l'âme 21 du U.

Ce moyen fonctionnel comprend avantageusement au moins un ressort de compression à proprement parler comme sur le mode de réalisation représenté sur les figures de la demande de brevet.

Autrement dit, le ressort 22 est agencé de façon à pouvoir écarter la partie inférieure 15 de la semelle 40 selon une direction prédéterminée qui est destinée à être la direction verticale lorsque l'ensemble de réception 2 est suspendu à la grue 3 et est dans une position d'équilibre.

Comme visible sur la figure 2, lorsque l'ensemble de réception 2 est suspendu au bras articulé 4, le ressort 22 est suspendu à la semelle 40 et les moyens de réception 16 sont suspendus au ressort 22.

Dans cette configuration, les moyens de réception 16 exercent sur le ressort 22 une force tendant à l'allonger selon la direction verticale z qui est aussi la direction définie par le poids des moyens de réception 16. L'axe du ressort s'étend selon la direction verticale z. Dans cette configuration, l'ensemble de réception 2 et le ressort 22 sont dans leurs positions d'équilibre respectives. L'âme 21 du U s'étend perpendiculairement à la direction verticale z.

L'ensemble de réception 2 comprend également des moyens de guidage 23 en translation, laissant, entre la semelle 40 et les moyens de réception 16, un degré de liberté en translation selon une direction de guidage qui est perpendiculaire à l'âme du U. Cette direction de guidage est la direction verticale z, lorsque l'ensemble de réception 2 est suspendu à la grue 3 et dans sa position d'équilibre.

On va maintenant expliquer plus précisément le fonctionnement de l'ensemble de réception 2. On explique ci-dessous l'opération de récupération d'un engin à la mer. L'opération de déploiement comprend les mêmes étapes mais réalisées en sens inverse.

L'ensemble de réception 2 est tout d'abord suspendu à la grue 3 de façon que la poulie 9 guide le câble de levage 8 selon la direction verticale z et de façon qu'il puisse passer dans le passage 20. Sur la réalisation des figures, le ressort 22 est disposé au dessus du passage 20. Le câble 8 passe également dans le ressort 22.

Un opérateur actionne la grue 3 de façon à venir positionner l'ensemble de réception 2 au-dessus de l'engin 1 à la mer. Ceci est, par exemple, réalisé en faisant pivoter le bras articulé 4 autour d'un axe vertical. Un opérateur déroule le câble de levage 8, au moyen du treuil 10, de façon à positionner le crochet 12 qui est installé en son extrémité libre à proximité des deuxièmes moyens d'accrochage 13. Comme visible sur la figure 1, dans cette position l'extrémité libre du câble 8 est positionnée en-dessous des moyens de réception 16, c'est-à-dire à une hauteur inférieure à la hauteur de ces derniers.

Le crochet 12 disposé en extrémité du câble de levage 8 est descendu à proximité des deuxièmes moyens d'accrochage 13 réalisés ici sous forme d'un anneau de levage. Un opérateur muni d'une longue perche

relié au crochet 12 lie mécaniquement le crochet 12, et donc le câble 8, à l'anneau de levage 13 solidaire de l'engin navigant 1 afin de pouvoir le lever.

Un opérateur enroule le câble 8 au moyen du treuil de levage 10 pour haler l'engin 1 hors de l'eau selon la direction verticale z. Durant cette
5 opération, les moyens de réception 16 ne se déplacent pas. En revanche, l'engin 1 monte en direction des moyens de réception 16.

Lorsque l'opérateur continue à enrouler le câble 8, la partie supérieure de l'engin 1 vient se loger dans le creux 8. Le crochet 12 et l'anneau 13 passent dans le passage 20 et l'engin 1 vient prendre appui
10 contre les moyens de réception 16. Plus précisément, l'engin vient prendre appui contre les butées verticales 19 et contre les ailes 17. Les moyens de réception 16 se retrouvent à cheval sur l'engin 1.

Lorsque l'opérateur continue à enrouler le câble 8, le câble 8 exerce, sur l'engin 1, un effort de traction orienté selon la direction verticale
15 vers le haut. L'engin 1 appuie sur les moyens de réception 16 qui se déplacent vers le haut selon la direction verticale z (définie par les moyens de guidage) et viennent comprimer le ressort de compression 22. Le ressort 22 réagit et exerce alors sur l'engin 1, via les moyens de réception 16, un effort selon la direction verticale z orienté vers le bas. Ce dernier effort,
20 appelé effort de plaquage, a pour effet de plaquer l'engin 1 contre les moyens de réception 16.

Le ressort 22 assure un plaquage continu de l'engin contre les moyens de réception. Cela permet d'assurer une immobilisation permanente de l'engin par les moyens de réception.

25 La présence du ressort et des moyens de guidage présente un réel avantage par rapport aux solutions de l'art antérieur. Il permet de sécuriser les opérations de déploiement et de mise à la mer, notamment pendant les phases de déplacement de l'extrémité libre du bras articulé, tout en sollicitant au minimum l'opérateur de grue, en étant peu coûteuse et en ne
30 nécessitant pas d'apport d'énergie.

En effet, lorsque l'engin 1 est plaqué contre les moyens de réception 2 et que l'on déplace l'extrémité du bras articulé 4 vers le haut ou vers le bas, le ressort 22 se comprime ou respectivement s'allonge, tout en exerçant continuellement un effort de plaquage sur l'engin 1. L'effort de
35 plaquage permet de stabiliser l'engin pendant ces opérations.

Cette solution permet aussi d'augmenter la tension dans le câble de levage 8 sans risque de solliciter les limites de sécurité du treuil de levage de la grue, lorsque les mouvements de grue 3 entraînent une montée de l'engin dans la selle.

5 Avantageusement, l'opérateur utilise l'ensemble de réception selon l'invention de la manière suivante : avant de déplacer le bras articulé 4 pour déplacer l'ensemble de réception 2 lorsque l'engin 1 est accroché au câble de levage 8, il enroule le câble de levage 8 de façon que l'engin 1 vienne se plaquer contre les moyens de réception 16 et comprimer le ressort
10 22 jusqu'à mi-course environ.

On appelle course du ressort 22, la distance parcourue par l'extrémité du ressort entre sa position d'équilibre dans laquelle les moyens de réception 16 sont suspendus à son extrémité et sa position de compression dans laquelle il est comprimé au maximum.

15 De cette manière, lorsque les mouvements du bras articulé 4 entraînent un déplacement de l'extrémité libre du câble 8 inférieure à la demi-course du ressort 22, le ressort 22 assure le plaquage de l'engin 1 contre les moyens de réception 16, que l'extrémité libre du câble de levage 8 se déplace vers le haut ou vers le bas. Ce système permet d'assurer à tout
20 moment le plaquage de l'engin même lorsque les mouvements de grue entraînent une descente de l'engin.

Avantageusement la course du ressort entre sa position d'équilibre dans laquelle les moyens de réception sont suspendus au ressort et sa position comprimée dans laquelle il est comprimé au maximum est
25 comprise entre 100 mm et 300 mm.

Pour procéder de cette façon, l'opérateur de grue doit être attentif et actionner le treuil de levage 10 pour ajuster la position de l'engin 1 en vertical, au sein des moyens de réception 16 et vérifier que les mouvements
30 de l'extrémité de la grue 3 n'excèdent pas la demi-course du ressort vers le haut ou vers le bas.

Avantageusement, l'ensemble de réception comprend au moins un indicateur visuel couplé au ressort pour donner, à un opérateur de grue,
35 une indication visuelle de l'état de compression du ressort.

Sur la réalisation représentée sur les figures 3a à 3c, l'ensemble de réception comprend plusieurs indicateurs visuels.

Ces indicateurs visuels sont installés sur les moyens de guidage 23.

5 Pour mieux comprendre l'installation des indicateurs visuels, on va d'abord décrire plus précisément les moyens de guidage 23 en référence aux figures 3a à 3c.

Ils sont des moyens de guidage passifs. A cet effet, les moyens de guidage sont couplés au ressort 22 de sorte que lorsque le ressort 22 est
10 comprimé ou étiré, les moyens de guidage 23 guident le déplacement des moyens de réception 16 par rapport à la semelle 40 selon la direction z.

Sur le mode de réalisation non limitatif, représenté ici, les moyens de guidage 23 sont réalisés sous la forme d'un ensemble articulé aussi appelé système à pantographe. Ce dispositif comprend des articulations
15 autour d'axes parallèles entre eux et perpendiculaires à la direction de guidage.

Les moyens de guidage 23 présentent une forme d'hexagone dans un plan parallèle à l'axe du ressort 22 et perpendiculaire à l'âme 21.

L'hexagone est suffisamment épais pour délimiter un logement 30
20 dans lequel est logé le ressort 23.

Comme visible sur la figure 3a, l'hexagone articulé 23 comprend deux couples de côtés consécutifs 31, 32, et 33, 34 comprenant chacun un premier 35, 36 et un deuxième 37, 38 sommets non consécutifs articulés à la semelle 40 et, respectivement, à l'âme 21 des moyens de réception 16.

25 L'hexagone comprend deux sommets libres 41, 42 définissant une diagonale de l'hexagone présentant une longueur variable et s'étendant dans un plan perpendiculaire au degré de liberté en translation défini par les moyens de guidage 23.

Toutes les articulations sont réalisées selon des axes parallèles
30 les uns aux autres et perpendiculaires au degré de liberté en translation défini par les moyens de guidage 23.

Les premiers 31, 32 et deuxièmes 33, 34 couples de côtés consécutifs sont reliés par deux couples de biellettes parallèles 43, 44 et 45, 46.

Plus précisément, les premier 31, 32 et deuxième 33, 34 couples de côtés comprennent chacun un côté supérieur 31, 33 et un côté inférieur 32, 34.

Un premier couple de biellettes parallèles 43, 44 relie le côté supérieur 31 du premier couple de côtés consécutifs au côté inférieur 34 du deuxième couple. Un deuxième couple de biellettes parallèles 45, 46 relie le côté inférieur 32 du premier couple de côtés consécutifs au côté supérieur 33 du deuxième couple de côtés consécutifs.

Les indicateurs visuels I1, I2, I3, I4 sont disposés sur les biellettes d'un couple de biellette 43, 44. Ils sont agencés de façon à former des figures géométriques différentes lorsque le ressort est à mi-course, comprimé au maximum et dans sa position d'équilibre.

Ils comprennent un premier couple d'indicateurs visuels I1, I2 et un deuxième couple I3, I4 d'indicateurs visuels disposés sur les biellettes respectives 43, 44 d'un couple de biellettes parallèles de façon à se déplacer selon la direction des biellettes dans des sens opposés lors de la compression ou de l'élongation du ressort.

Les premier I1, deuxième I2, troisième I3 et quatrième I4 indicateurs visuels s'étendent longitudinalement selon des premier x1, deuxième x2, troisième x3, quatrième x4 axes respectifs parallèles.

Comme visible sur la figure 3a, ils sont agencés de façon à s'étendre longitudinalement selon uniquement deux axes parallèles $x1 = x3$, $x2 = x4$ lorsque le ressort 22 est dans sa position d'équilibre. Ils délimitent alors un rectangle.

Comme visible sur la figure 3c, ils sont également agencés de sorte à s'étendre uniquement selon trois axes parallèles $x1$, $x2 = x3$, $x4$ lorsque le ressort 22 est comprimé au maximum. Autrement dit, deux indicateurs I2, I3 s'étendent longitudinalement selon un même axe $x2 = x3$.

Comme visible sur la figure 3b, lorsque le ressort 22 est à mi-course, les indicateurs I1, I2, I3, I4 s'étendent longitudinalement selon 4 axes différents $x1$, $x2$, $x3$, $x4$ respectifs. C'est cette figure géométrique que l'opérateur essaie d'obtenir avant tout mouvement de grue.

Avantageusement, chaque indicateur visuel présente une couleur différente des moyens de guidage 23 de façon à être facilement identifiable par un opérateur.

L'ensemble de réception 2 est agencé de façon à pouvoir être suspendu à un bras articulé 4 d'une structure de manutention 3 en laissant au moins un degré de liberté en rotation entre la partie inférieure 15 de l'ensemble de réception 2 et la structure de manutention 3.

5 L'homme du métier sait aisément agencer l'ensemble de réception pour pouvoir réaliser ce type de suspension. Nous décrirons plus précisément, en référence aux figures, un exemple de réalisation de l'ensemble de réception permettant de réaliser ce type de suspension.

10 Le fait de laisser au moins un degré de liberté en rotation permet de limiter les efforts appliqués par la partie basse 15 de l'ensemble de réception 2 sur la grue 3 lorsque la mer est agitée.

Avantageusement, la partie basse 15 est fixe en rotation autour de l'axe vertical z par rapport au bras articulé 4. Cette caractéristique permet d'orienter la partie basse 15 de façon définitive en fonction de la cinématique souhaitée de telle sorte que sa géométrie propre assure une orientation ad hoc aussi bien dans sa position de départ, caractéristique de la récupération au-dessus de l'eau, que dans sa position finale, au-dessus de la plateforme. Le fait que le degré de liberté de rotation autour de l'axe z soit supprimé simplifie grandement la conception de la structure et augmente sa rigidité.

20 Avantageusement, l'ensemble de réception 2 comprend, comme visible sur la figure 4, des moyens 24, 25, pour amortir les mouvements relatifs entre le bras de suspension 4 et la partie inférieure 15 de l'ensemble de réception 2 selon au moins un de ces degrés de liberté en rotation. Ces moyens ne font pas obligatoirement partie de l'ensemble de réception 2.

25 L'homme du métier sait aisément choisir et agencer des moyens passifs d'amortissement qui ont cette fonction d'amortissement. Nous décrirons plus précisément, en référence aux figures, un exemple de réalisation de ces moyens d'amortissement.

Avantageusement, ces moyens d'amortissement sont passifs.

30 Par moyens passifs, on entend des moyens qui ne nécessitent pas d'apport d'énergie électrique.

Sur la réalisation des figures, comme visible sur la figure 2, l'ensemble de réception 2 est suspendu au bras articulé 3 de façon à laisser libre deux degrés de liberté en rotation entre les moyens de réception 16, et ici plus précisément entre la partie basse des moyens de réception 14, et le

35

bras articulé 4, autour de deux axes r , t perpendiculaire à l'axe du ressort 22. Ces degrés de liberté en rotation autour d'un axe r , appelé axe de roulis, parallèle à l'axe du bras articulé 4 et autour d'un axe de tangage t transversal au bras 4. Ils permettent de conserver la verticalité de la partie inférieure 15 et notamment du ressort 22 lorsque le bras articulé 3 est animé de mouvements de roulis et de tangage du fait de l'agitation de la mer.

La partie basse 15 est fixée à rotation à la poulie 9 autour d'un premier axe, appelé premier axe tangage t qui est aussi perpendiculaire à l'axe du ressort 22.

Comme visible sur la figure 4, la poulie 9 est munie de moyens d'accroche 27a destinés à coopérer avec des moyens complémentaires 27b, visibles sur la figure 2, solidaires du bras articulé 4 (qui sont ici des orifices) de façon à fixer ladite poulie 9 à rotation autour de l'axe de roulis r .

L'ensemble de réception 2 est agencé de façon que l'axe du ressort s'étende selon la direction verticale z lorsque l'ensemble de réception se trouve dans sa position d'équilibre autour de laquelle il est apte à osciller (autour les axes de roulis et de tangage) lorsqu'il est en suspendu au bras articulé 4.

Sur la réalisation des figures, l'ensemble de réception 2, et plus précisément la partie supérieure 14, comprend des moyens 24, 25 pour amortir ces deux mouvements de rotation. Ces moyens 24, 25 comprennent des premiers moyens d'amortissement 24 pour amortir les mouvements relatifs de la partie basse 15 de l'ensemble de réception 2 par rapport au bras autour de l'axe de roulis r et des deuxièmes moyens d'amortissement 25 pour amortir les mouvements relatifs de la partie basse 15 de l'ensemble de réception 2 par rapport au bras autour de l'axe de tangage t .

Ces moyens permettent d'absorber l'énergie dynamique induite par les mouvements relatifs de l'ensemble de réception par rapport au bras articulé, autour des axes de roulis r et de tangage t , et qui sont générés par l'agitation de la mer.

Ces moyens 24, 25 comprennent ici des amortisseurs viscoélastiques 28 mais on pourrait aussi bien utiliser un autre type d'amortisseur passif. Les amortisseurs viscoélastiques comprennent par exemple une huile de silicone dont les propriétés visqueuses permettent l'absorption de l'énergie induite par les mouvements dynamiques.

Plus précisément, les premiers moyens d'amortissement 24 comprennent deux amortisseurs viscoélastiques 28 destinés à être agencés de façon à amortir les mouvements de rotation autour de l'axe de roulis r.

Comme visible sur les figures 4 et 5, ces amortisseurs viscoélastiques 28 sont reliés, d'une part à la poulie 9 et d'autre part au bras articulé 4 par des moyens d'accroche 50 fixés à rotation au bras 4 autour d'un axe parallèle à l'axe de tangage t.

Les deuxièmes moyens d'amortissement 25 comprennent un amortisseur 28 agencé de façon à amortir les mouvements de rotation autour de l'axe de tangage t. Il est relié d'une part à la partie basse 15 (et plus précisément à la semelle 40) et d'autre part à un bras d'amortissement 29, solidaire de la poulie 9.

L'ensemble de réception 2 comprend avantageusement des fusibles mécaniques, non représentés, prévus pour se cisailer et déconnecter la partie basse 15 de la grue 3 lorsque l'amplitude du mouvement relatif d'oscillation de la partie basse 15 par rapport à la grue est trop important.

Ces fusibles comprennent au moins un fusible prévu pour se cisailer lorsque la partie inférieure 14 de l'ensemble de réception forme, autour de l'axe de roulis, un angle supérieur à un premier angle seuil prédéterminé avec sa position d'équilibre dans laquelle l'axe du ressort est vertical et/ou au moins un fusible prévu pour se cisailer lorsque la partie inférieure 14 de l'ensemble de réception forme, autour de l'axe de roulis, un angle supérieur à un deuxième angle seuil prédéterminé avec sa position d'équilibre dans laquelle l'axe du ressort est vertical.

Le premier angle est, par exemple, égal à 20° et le deuxième angle est, par exemple, égal à 35° .

Ces fusibles sont, par exemple, montés à l'interface entre chaque amortisseur et la grue. Ils se cisailent lorsque l'amortisseur associé a atteint sa course maximale. Lorsqu'ils se cisailent, ils déconnectent partiellement la selle de la grue pour la protéger de pics d'efforts qu'elle ne serait pas capable de supporter.

Comme vu précédemment, sur la réalisation des figures, la partie basse de l'ensemble de réception n'est pas libre en rotation, par rapport au bras de levage 4, autour d'un axe vertical.

5 Toutefois, en cas de choc désaxé sur une extrémité de l'engin, dû soit à un paquet de mer soit à un choc radial contre un élément du bâtiment flottant, par exemple, l'effort engendré crée un couple qui peut endommager à la fois l'engin navigant et la grue.

Avantageusement, l'ensemble de réception comprend des moyens aptes à autoriser la rotation de la partie basse 15 de l'ensemble de
10 réception 2 autour d'un axe vertical lorsque les moyens de réception 16 transmettent à la grue 3 un couple supérieur à un seuil prédéterminé.

Il s'agit, par exemple, de goupilles de cisaillement aptes à se cisailer lorsque le couple qui leur est transmis par les moyens de réception 16 est supérieur à un troisième seuil prédéterminé de façon à rendre aux
15 moyens de réception 16 leur liberté de rotation autour d'un axe vertical. Cela permet de protéger à la fois l'engin 1 et la grue 3 en empêchant la transmission d'efforts importants à la grue.

L'ensemble de réception 2 selon l'invention est un système
20 mécanique simple que l'on peut facilement suspendre à tout type de grue standard. Il est apte à capturer un engin, à le plaquer contre les moyens de réception et amortir les mouvements entre les moyens de réception et la grue sans besoin d'énergie d'alimentation. De part sa conception passive, il est simple à mettre en œuvre, à opérer, à maintenir.

REVENDICATIONS

1. Ensemble de réception (2) d'un engin navigant (1), caractérisé en ce qu'il peut être suspendu à un bras articulé (4) d'une structure de manutention (3) munie d'un câble de levage (8) destiné à porter un engin navigant (1) et à le déplacer selon une direction verticale (z), de façon à déployer et/ou récupérer ledit engin (1) à la mer depuis un bâtiment flottant (5) sur lequel est fixée ladite structure de manutention (3), ledit ensemble de réception (2) comprenant une partie inférieure (15) comprenant des moyens de réception (16) dudit engin (1), lesdits moyens de réception (16) présentant un passage (20) à travers lequel est apte à passer le câble (8), lesdits moyens de réception (16) délimitant un creux (18) apte à recevoir ledit engin (1) lorsque celui-ci est suspendu au câble de levage (8) et étant agencés de façon à assurer le blocage des mouvements de rotation et de translation selon la direction verticale (z) vers le haut, d'un engin navigant (1), par rapport aux moyens de réception (16), lorsque l'engin navigant (1) est reçu par le creux (18) et vient prendre appui contre eux.
2. Ensemble de réception (2) selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de réception (16) présentent un profil en U.
3. Ensemble de réception (2) selon la revendication précédente, dans lequel le U est évasé.
4. Ensemble de réception selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, dans lequel le U présente deux ailes (17) reliées par une âme (21), les ailes (17) étant avantageusement évasées depuis leurs extrémités libres respectives jusqu'à l'âme (21).
5. Ensemble de réception (2) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel les moyens de réception (16) sont réalisées au moins partiellement en matériau compressible déformable élastiquement de façon à amortir les chocs entre l'engin (1) et les moyens de réception (16).

6. Ensemble de réception (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre :

- des moyens de guidage (23) en translation laissant un degré de liberté en translation selon la direction verticale (z), entre les moyens de réception (16) et une semelle (40), lorsque ce dernier est suspendu audit bras(4),

- et un ressort (22) agencé de façon à permettre d'écarter les moyens de réception (16) de la semelle (40) selon la direction verticale, lorsque ledit ensemble de réception (2) est suspendu audit bras (4).

7. Ensemble de réception (2) selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de guidage (23) sont des moyens passifs couplés au ressort (22) de sorte que lorsque le ressort (22) est comprimé ou étiré, les moyens de guidage (23) guident le déplacement des moyens de réception (16) par rapport à la semelle (40) selon la direction (z).

8. Ensemble de réception (2) selon l'une quelconque des revendications 6 à 7, dans lequel l'ensemble de réception comprend au moins un indicateur visuel (I1, I2, I3, I4) couplé au ressort (22) pour donner une indication visuelle de l'état de compression du ressort.

9. Ensemble de réception (2) selon la revendication précédente, comprenant une pluralité d'indicateurs visuels agencés de façon à former des figures géométriques différentes lorsque le ressort est à mi-course, comprimé au maximum et dans sa position d'équilibre.

10. Ensemble de réception (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, ledit ensemble (2) étant muni d'une poulie (9) destinée à guider le câble de levage (8) selon la direction verticale (z) lorsque ledit ensemble de réception (2) est suspendu audit bras (4).

11. Ensemble de réception (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, ledit ensemble (2) étant agencé de façon à pouvoir être suspendu à un bras articulé (4) d'une structure de manutention (3) en

laissant au moins un degré de liberté en rotation autour d'un axe perpendiculaire à la direction verticale (z) entre une partie inférieure (15) de l'ensemble de réception (2) comprenant les moyens de réception (16) et la structure de manutention (3).

12. Ensemble de réception (2) selon la revendication précédente, comprenant des moyens (24, 25) destinés à amortir les mouvements relatifs entre le bras de suspension (4) et la partie inférieure (15) de l'ensemble de réception (2) selon au moins un degré de liberté en rotation.

13. Ensemble de réception (2) selon la revendication précédente, dans lequel les moyens (24, 25) destinés à amortir les mouvements relatifs entre le bras de suspension (4) et la partie inférieure (15) de l'ensemble de réception (2) selon au moins un degré de liberté en rotation sont passifs.

14. Ensemble de réception (2) selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, comprenant au moins un fusible mécanique prévu pour se cisailer et déconnecter la partie basse (15) du bras articulé (4) lorsque l'amplitude du mouvement relatif d'oscillation de la partie basse (15) par rapport audit bras (4) selon au moins un degré de liberté en rotation est supérieur à un seuil prédéterminé.

15. Dispositif de déploiement et de récupération d'un engin navigant (1) depuis un bâtiment flottant comprenant une structure de manutention (3) comprenant un bras articulé (4) auquel est suspendu un ensemble de réception selon l'une quelconque des revendications précédentes.

16. Procédé d'utilisation d'un dispositif de déploiement et de récupération d'un engin navigant (1) selon la revendication précédente en ce qu'elle dépend d'une des revendications 6 à 9, dans lequel avant de déplacer le bras articulé (4) pour déplacer l'ensemble de réception (2) lorsque l'engin (1) est accroché au câble de levage (8), on enroule le câble de levage (8) de façon que l'engin (1) vienne se plaquer contre les moyens de réception (16) et comprimer le ressort (22) jusqu'à mi-course environ.