Dispositif d'amortissement notamment pour véhicule.

Le domaine de la présente invention concerne celui des dispositifs d'amortissement appelés communément amortisseurs. Ces dispositifs d'amortissement sont destinés à équiper des véhicules, plus particulièrement de transport de charges lourdes, tels que des conteneurs sur zones portuaires ou aéroportuaires. Ces véhicules peuvent être notamment des remorques ou des transporteurs intégrant des moyens de déplacement autonomes.

De manière connue, les véhicules destinés à porter des charges lourdes comportent un châssis, ainsi que des essieux présentant des moyens d'amortissement des rebonds du véhicule en cas d'irrégularités du sol. Ces moyens d'amortissement peuvent atténuer également un roulis ou un balancement d'une charge disposée sur le châssis du véhicule pendant le déplacement dudit véhicule.

De tels véhicules peuvent comporter de manière connue des essieux supportant chacun une ou plusieurs roues. Les essieux sont connectés au châssis par l'intermédiaire de bras, chaque essieu étant relié de manière rigide à une extrémité d'un bras, l'autre extrémité du même bras pivotant autour d'un arbre traversant l'extrémité du bras et une chape rapportée soudée sur le châssis. Chaque bras pivote autour d'un axe d'articulation distinct. Des moyens de rappel élastique en compression tels que des ressorts et/ou silentblocs® viennent compléter les essieux, les bras articulés, les chapes des châssis pour former des moyens d'amortissement du véhicule.

Par silentbloc® on désigne bien sûr un bloc élastique en caoutchouc ou équivalent qui s'intercale entre le bras et un appui sur le châssis pour que, dans le cas d'un mouvement de très faible amplitude, il puisse amortir ce mouvement. Un inconvénient d'une telle solution réside dans le fait qu'elle requiert un certain nombre d'articulations, une par essieux. Or ces articulations sont particulièrement sollicitées et s'usent rapidement. Ces articulations nécessitent des opérations de graissage et de maintenance régulières, sources de coûts. Et en cas de défaut de

maintenance il s'ensuit une usure accentuée avec risque de rupture et donc d'accident. Cela est d'autant plus vrai dans le cas du portage et du déplacement de charges lourdes et/ou hautes, sujettes à verser facilement, et qui sollicitent de manière conséquente ces moyens d'amortissement.

Un autre inconvénient vient du fait qu'il est nécessaire de configurer l'ensemble pour qu'à vide les axes d'articulation des bras d'un même essieu soient dans un même alignement parallèle au plan du châssis. Pour atteindre ce résultat, il est nécessaire de procéder à une opération d'alésage des chapes une fois soudées sur le châssis, usinage évidemment contraignant.

En tant qu'état de la technique, il est également connu la solution d'une suspension à lames ressort. Il s'agit de plusieurs lames métalliques superposées portant, en leur milieu, un essieu et dont les extrémités sont rendues solidaires, avec une certaine mobilité, au châssis du véhicule, tel que part l'usage d'articulations.

Là encore, se pose la problématique du graissage, d'une part, des lames qui, en assurant leur fonction d'amortisseur, glissent les unes sur les autres et, d'autre part, des articulations aux extrémités de solidarisation de ces lames au châssis nécessairement soumises à usure dans le temps.

De plus, des suspensions à lames ressort sont encombrantes. Placées au plus près de l'essieu, elles interfèrent avec un rayon de braquage des roues important. Et un décalage des lames ressort vers le haut augmente la hauteur du véhicule. En fait, fait il existe quand même des essieux à lames ressort paraboliques dont les lames sont en dessous de la traverse d'essieu, ce qui n'augmente pas la hauteur du véhicule, mais ce type d'essieu n'est pas recommandé en raison de sa faible garde au sol.

En outre, quelles que soient ces solutions de cet état de la technique, elles imposent l'usage, en combinaison, de barres anti-roulis, voire de barres anti-dévers limitant les déplacements latéraux d'un essieu.

Dans la logique d'un processus inventif d'amélioration du système existant, la présente invention se veut de remédier aux

inconvénients de l'état de la technique cités précédemment en allant à l'encontre des préjugés de l'homme du métier. Plus précisément, l'invention imagine que l'essieu peut être rapporté sur l'extrémité d'un bras support dont l'autre extrémité, plutôt que d'être articulée au châssis, est solidarisée à la manière d'un encastrement à ce dernier. Ainsi, au travers de sa flexibilité, ce bras support, non seulement contribue à l'amortissement du véhicule, mais, en outre, répond aux contraintes habituellement solutionnées par une barre anti-dévers, voire une barre anti-roulis.

On simplifie ainsi la fabrication du véhicule tout en le rendant plus robuste, et on réduit les coûts de son entretien. De plus, ces moyens d'amortissement peuvent être intégrés dans la conception du châssis du véhicule, rendant l'ensemble particulièrement compact.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'amortissement configuré pour relier un châssis à un essieu d'un véhicule, le dispositif d'amortissement comportant des moyens de rappel élastique en compression entre un appui du châssis et l'essieu. Avantageusement, le dispositif d'amortissement comporte en outre au moins un bras support dont une première extrémité est solidarisée à la manière d'un encastrement au châssis, l'essieu étant quant à lui rattaché solidairement à la seconde extrémité du bras support.

Cela permet de mettre à profit l'élasticité du bras support pour remplir une fonction de ressort amortisseur, en conjonction avec les moyens de rappel élastique.

Selon une caractéristique additionnelle de l'invention, les moyens de rappel élastique sont intercalés entre le bras support et l'appui du châssis.

Cela permet de compléter la fonction de ressort amortisseur du bras support.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de rappel élastique comportent au moins un silentbloc® en caoutchouc.

Cela permet de compenser des variations faibles de hauteur dans le cas d'une distribution inégale d'une charge lourde à transporter, notamment pour des variations de hauteur inférieures à 50% de la hauteur sans compression des silentblocs®.

Enfin, selon une alternative de réalisation de l'invention, les moyens de rappel élastique comportent des amortisseurs complémentaires au(x) silentblocs®.

Cela permet d'augmenter le taux d'amortissement du dispositif, notamment pour des variations de hauteur supérieures à 25% de la hauteur sans compression des silentblocs®. Plus précisément, les amortisseurs complémentaires permettent de maintenir un taux d'amortissement caractéristique important lors de déflexions rapides, ces amortisseurs complémentaires absorbant l'énergie générée par un déplacement de plus de 25% de la hauteur au repos des silentblocs, durant une courte période, de l'ordre de moins de 20ms.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, chaque bras support comporte un décroché dans son sens longitudinal configuré pour dégager un espace permettant un braquage maximal d'une roue rattachée à l'essieu correspondant.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif d'amortissement comporte deux bras support solidarisés au même châssis et s'appuyant sur un même essieu.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les deux bras support sont configurés pour qu'au repos ces bras support soient parallèles entre eux.

Selon une autre alternative de réalisation de l'invention, les deux bras support rattachés d'une part à un même châssis et d'autre part à un même essieu présentent une configuration en X, c'est-à-dire qu'une jonction relie les deux bras support, ladite jonction se faisant entre les premières et secondes extrémités des bras support.

Cela permet d'améliorer, encore, les propriétés anti-dévers de l'invention.

Selon encore une autre alternative de réalisation de l'invention, le ou les bras support est ou sont rattachés d'une

part à un châssis, et d'autre part à au moins deux essieux successifs, notamment dans le cas d'une configuration en double-essieux.

L'invention concerne également un véhicule comportant un châssis, au moins un essieu, comportant au moins un dispositif d'amortissement présentant une ou des caractéristiques d'un dispositif d'amortissement telles qu'énoncées précédemment, prises seules ou en combinaison.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre se rapportant à des modes de réalisation qui ne sont donnés qu'à titre d'exemples indicatifs et non limitatifs.

La compréhension de cette description sera facilitée en se référant aux dessins joints en annexe et dans lesquels :

- Fig.1 : est une vue schématique en perspective d'un dispositif d'amortissement comportant des bras support reliés à un châssis de véhicule d'une part et d'autre part reliés chacun à un essieu, l'un de ces essieux étant équipé d'une roue.

- Fig.2 : est une vue schématique de dessous du dispositif d'amortissement de la figure 1, chaque essieu étant équipé d'une roue, les roues étant orientées dans une position de braquage maximale.

- Fig.3 : est une vue schématique de détail du dispositif de la figure 1 selon un autre angle de vue en perspective par le dessous du dispositif.

- Fig.4 : est une vue schématique de côté d'une partie du dispositif de la figure 1 comportant une première variante de réalisation de l'invention sous la forme d'un amortisseur complémentaire.

- Fig.5 : est une vue schématique de détail vu de dessous d'une variante de réalisation de l'invention illustrant une forme alternative des bras support de l'invention.

- Fig.6 : est une vue schématique de détail en perspective d'un dispositif d'amortissement intégrant la forme alternative des bras support de la figure 5.

L'invention concerne un dispositif d'amortissement 1 notamment pour un véhicule V. Ce dispositif d'amortissement 1 équipe un véhicule V qui comporte également un châssis 2 et au moins un essieu 3. Le dispositif d'amortissement 1 relie le châssis 2 à un ou plusieurs essieux 3. Chaque essieu 3 supporte une ou plusieurs roues 30 par le biais de moyens de montage 303.

Le véhicule V peut être plus particulièrement un véhicule de transport de charges lourdes, tel que des conteneurs sur zones portuaires ou aéroportuaires. Ce véhicule V peut être motorisé ou non, et il peut être notamment une remorque. Il peut être également un transporteur intégrant des moyens de déplacement autonomes. Dans les figures illustrant l'exemple de réalisation de l'invention décrite ici, le véhicule V n'est pas représenté dans la totalité. Les figures ne présentent qu'une partie du châssis 2, un dispositif d'amortissement 1 selon l'invention, un essieu 3, et une ou deux roues 30 supportées par cet essieu 3.

L'invention telle que présentée dans la description qui va suivre est considérée comme étant positionnée dans une configuration d'utilisation sur route. A cet effet, le véhicule V est en appui sur le sol par le biais de ses roues 30. La/les roue(s) 30 est/sont alors située(s) sous le véhicule V et latéralement par rapport à l'essieu 3 auquel elle(s) est/sont rattachée(s). L'essieu 3 est placé sous le châssis 2 du véhicule V.

Le châssis 2 comporte une avancée structurelle 20 issue de celui-ci et dirigée vers le bas. Cette avancée structurelle 20 coopère avec le dispositif d'amortissement 1 par des premiers moyens de liaison et de positionnement 201. Le châssis 2 comporte également une ou des plaques qui forment des appuis 21 contre le dispositif d'amortissement 1. Cette/ces plaques peu(ven)t également coopérer avec le dispositif d'amortissement 1 par des seconds moyens de liaison et de positionnement 211.

L'essieu 3 est connecté au dispositif d'amortissement 1 par des troisièmes moyens de liaison et de positionnement 31. Ces premiers, seconds et troisièmes moyens de liaison et de positionnement 201, 211, 31 peuvent être des moyens d'assemblage

réversibles comme par exemple par boulonnage, ou des moyens d'assemblage irréversibles comme par exemple par soudage.

Le dispositif d'amortissement 1 comporte des moyens de rappel élastique 4. Il comporte également au moins un bras support 5. Ce bras support 5 présente un sens longitudinal. Il comporte, dans ce sens longitudinal, une première extrémité 50 qui est solidarisée à la manière d'un encastrement au châssis 2, et plus spécifiquement avec l'avancée 20 du châssis 2 par les premiers moyens de liaison et de positionnement 201. Le bras support 5 est rattaché par sa seconde extrémité 51 selon ce sens longitudinal à l'essieu 3 par des troisièmes moyens de liaison et de positionnement 31. Dans l'exemple de réalisation illustré ici, il y a deux bras support 5 qui sont disposés parallèlement entre eux.

Les moyens de rappel élastique 4 sont, dans l'exemple de réalisation illustré ici, formés par au moins un cylindre plein en élastomère. Préférentiellement mais facultativement, ce cylindre plein en élastomère est un silentbloc® en caoutchouc, mais il peut aussi être un cylindre présentant une base torique ou une base en forme de disque, ou toute autre forme. Ce cylindre plein peut aussi être fabriqué en un autre matériau élastique, notamment de type EPDM. Dans l'exemple décrit ici, il y a deux cylindres pleins en élastomère disposés chacun près d'un moyen de montage 303 des roues 30 reliant l'essieu 3 à la ou les roues 30. Ces cylindres pleins en élastomère sont sensiblement verticaux, et chacune de leur base est surmontée par un plateau haut 40 et un plateau bas 41. En fait, le plateau haut 40 est monté solidaire fixement avec la plaque formant appui 21 du châssis 2 par les seconds moyens de liaison et de positionnement 211. Le plateau bas 41 est quant à lui rattaché à la seconde extrémité 51 du bras support 5 par des moyens de liaison et de positionnement qui peuvent être identiques aux seconds moyens de liaison et de positionnement 211.

Selon une alternative de réalisation de l'invention, les silentblocs® en élastomère sont creux, avec un trou central orienté dans le sens de la génératrice dudit silentbloc. Cela permet d'augmenter le ratio de compression maximale par rapport à

la hauteur au repos dudit silentbloc®. Cela permet également de pouvoir ajuster par les dimensions des parois périphériques du Silentbloc® sa raideur progressive.

Les moyens de rappel élastique 4 sont configurés pour fonctionner en compression entre un appui du châssis 2 et l'essieu 3. Le poids du véhicule V et plus spécifiquement du châssis 2, ainsi qu'éventuellement la charge qu'il supporte, est transmis aux roues via notamment les moyens de rappel élastique 4. Plus précisément, les cylindres pleins en élastomère de type silentbloc® formant les moyens de rappel élastique 4 sont intercalés et comprimés entre la plaque formant appui 21 du châssis 2 et la seconde extrémité 51 du bras support 5.

Les cylindres pleins en élastomère de type silentbloc® utilisés ici présentent l'avantage d'être des éléments de suspension, dont la raideur augmente au fur et à mesure de la compression du cylindre. Ainsi, plus le cylindre est comprimé, plus il est nécessaire d'appliquer une force de compression supplémentaire importante pour le comprimer davantage. L'amortissement structurel de tels cylindres pleins en élastomère de type silentbloc® est de l'ordre d'une compression maximale comprise entre 5 à 25% de la hauteur desdits cylindres, voire comprise entre 15 à 25% de la hauteur desdits cylindres. Au-delà, les cylindres pleins en élastomère de type silentbloc® ne jouent plus leur rôle d'amortisseurs. En fait, L'amortissement structurel de telles formes d'élément élastomère diminue progressivement. Leurs performances permettent de compenser des variations de hauteurs selon une fréquence comprise dans un intervalle entre 1,4 Hertz à 10 Hertz. Cette plage de fréquence rend ces éléments élastomères efficaces pour le filtrage des trépidations de faible amplitude en plus d'être configurés pour emmagasiner des chocs par un effet de butée progressive

Afin de compléter l'amortissement de ces cylindres pleins en élastomère de type silentbloc®, notamment au-delà de la compression maximale, correspondant notamment à une compression supérieure à 25% de la hauteur des éléments élastomères évoquée plus haut, il peut être prévu, comme illustré sur la figure 4,

des amortisseurs complémentaires 6, notamment sous la forme d'un amortisseur à gaz, connectés par une liaison de type rotule d'une part à l'essieu 3 et d'autre part au châssis 2.

Le ou les bras support 5 aident également à la fonction d'amortissement du dispositif d'amortissement 1. Chaque bras support 5 peut être un bras présentant un effet de rappel élastique en position initiale. Cela peut être obtenu par sa forme de lame ressort, tel que l'on peut le voir figure 3, mais aussi par sa réalisation d'un seul tenant sans soudure, et/ou par le fait qu'il soit réalisé en un acier à haute limite élastique (appelé communément dans le domaine acier HLE) voire réalisé en un acier à très haute limite élastique (appelé communément dans le domaine acier THLE). Cet acier peut notamment présenter une valeur de limite élastique en torsion supérieure à 800 Mégapascals.

Pour assurer que la première extrémité 50 du bras support 5 soit solidarisée à la manière d'un encastrement au châssis 2, et plus spécifiquement avec l'avancée 20 du châssis 2, les premiers moyens de liaison et de positionnement 201 comportent un assemblage boulonné. Mais les premiers moyens de liaison et de positionnement 201 comportent aussi des ergots 22 issus de l'avancée 20 qui coopèrent avec des lumières 52 débouchantes en regard, percées dans la première extrémité 50 du bras support 5. La coopération des ergots 22 dans les trous correspondants permet de positionner précisément les bras support 5 par rapport au châssis 2 avant de les solidariser. Il est alors possible de boulonner ou souder les bras support 5 à l'avancée 20 du châssis 2 de manière à limiter les tensions et contraintes de boulonnage qui pourraient mener à une rupture de fatigue du fait des sollicitations de la liaison lors de l'utilisation du véhicule V.

Afin que les bras support 5 ne limitent pas le rayon de braquage des roues 30 tout en s'assurant que les bras support 5 soient au plus près des roues 30, chaque bras support 5 comporte un décroché 53 dans son sens longitudinal configuré pour dégager un espace E permettant un braquage maximal d'une roue 30 rattachée à l'essieu 3 correspondant. Cela est particulièrement illustré sur la figure 2 où l'on voit une roue 30 présentant un braquage

sensiblement à 45 degrés occupant un espace E dégagé par le décroché 53 du bras support 5 en regard. Cela permet un gain de place, car il n'est pas nécessaire de surélever le dispositif d'amortissement 1 pour qu'il n'interfère pas avec les roues 30 comme il est commun de faire sur les véhicules utilisant des dispositifs d'amortissement à lames. Et il est possible également d'utiliser un diamètre de roues supérieur à celui utilisé pour ces mêmes véhicules utilisant des dispositifs d'amortissement à lames.

Le mode de réalisation de l'invention illustré ici présente deux bras support 5 solidarisés à la même avancé 20 du même châssis 2 et s'appuyant sur un même essieu 3. Cela est particulièrement illustré sur les figures 1 à 3. Bien entendu, il peut être prévu, selon une alternative de réalisation non illustrée ici, un seul bras support central 5. Cette configuration illustrée ici permet de faire jouer les bras support 5 en torsion inverse l'un de l'autre, ce qui augmente le rappel en position initiale de la structure du véhicule V en cas de torsion, tout en ne nécessitant qu'une quantité d'acier réduite, donc à peu de frais.

L'effet de torsion inverse des deux bras support 5 est amélioré par le fait que les deux bras support 5 sont configurés pour qu'au repos ces bras support 5 soient parallèles entre eux.

Selon une variante de réalisation de l'invention illustrée sur les figures 5 et 6, les deux bras support 5 rattachés d'une part à la même avancée 20 du châssis 2 et d'autre part au même essieu 3 présentent une configuration en X. Par le terme configuration en X, on désigne le fait qu'une jonction 55 relie les deux bras support 5, ladite jonction 55 se faisant entre les premières 50 et secondes extrémités 51. Selon un mode de réalisation préféré illustré aux figures 5 et 6, la jonction 55 est située à proximité des décrochés 53 de chaque bras support 5 et est issue de chaque bras support 5, les raccords correspondants présentant des arrondis sans angle vif 56, comme on peut le voir sur la figure 5. Cela permet de réduire les concentrations de contraintes au niveau de ces raccords arrondis sans angle vif 56,

et rendre les bras support 5 et la jonction 55 moins sensibles aux ruptures par fatigue.

Un tel dispositif d'amortissement 1 peut être rattaché à un châssis 2 d'un véhicule V d'une part et à un essieu 3 du même véhicule V d'autre part. Il est bien entendu qu'un même dispositif d'amortissement 1 peut également être rattaché à un châssis 2 d'un véhicule V, mais rattaché aussi à au moins deux essieux 3 du même véhicule V. C'est notamment envisageable dans le cas d'un véhicule V présentant une configuration dite en double-essieux.

L'invention concerne également un véhicule V comportant un châssis 2, au moins un essieu 3 supportant des roues 30, ledit véhicule V comportant un dispositif d'amortissement 1 présentant tout ou partie des caractéristiques du dispositif d'amortissement 1 décrit précédemment.

Revendications

1. Dispositif d'amortissement (1), configuré pour relier un châssis (2) à un essieu (3) d'un véhicule (V), le dispositif d'amortissement (1) comportant des moyens de rappel élastique (4) en compression entre un appui (21) du châssis (2) et l'essieu (3), caractérisé par le fait que le dispositif d'amortissement (1) comporte en outre au moins un bras support (5) dont une première extrémité (50) est solidarisée à la manière d'un encastrement au châssis (2), l'essieu (3) étant quant à lui rattaché solidairement à la seconde extrémité (51) du bras support (5).

2. Dispositif d'amortissement (1) selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de rappel élastique (4) sont intercalés entre le bras support (5) et l'appui (21) du châssis (2).

3. Dispositif d'amortissement (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens de rappel élastique (4) comportent au moins un silentbloc® en caoutchouc.

4. Dispositif d'amortissement (1) selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les moyens de rappel élastique (4) comportent des amortisseurs complémentaires 6 au(x) silentbloc(s)®

5. Dispositif d'amortissement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque bras support (5) comporte un décroché (53) dans son sens longitudinal configuré pour dégager un espace (E) permettant un braquage maximal d'une roue (30) rattachée à l'essieu (3) correspondant.

6. Dispositif d'amortissement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif d'amortissement (1) comporte deux bras support (5) solidarisés au même châssis (2) et s'appuyant sur un même essieu (3).

7. Dispositif d'amortissement (1) selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les deux bras support (5) sont

configurés pour qu'au repos ces bras support (5) soient parallèles entre eux.

8. Dispositif d'amortissement (1) selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisé par le fait que les deux bras support (5) rattachés d'une part à un même châssis (2) et d'autre part à un même essieu (3) présentent une configuration en X, c'est-à-dire qu'une jonction (55) relie les deux bras support (5), ladite jonction (55) se faisant entre les premières et secondes extrémités (50, 51) des bras support (5).

9. Dispositif d'amortissement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le ou les bras support (5) est ou sont rattachés d'une part à un châssis (2), et d'autre part à au moins deux essieux (3) successifs, notamment dans le cas d'une configuration en double-essieux.

10. Véhicule (V) comportant un châssis (2), au moins un essieu (3), caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un dispositif d'amortissement (1) selon l'une des revendications précédentes.