

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① **N° de publication :** **3 065 975**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②① **N° d'enregistrement national :** **17 53874**  
⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **E 02 F 3/90 (2017.01), B 25 J 18/00, E 01 H 1/08**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ **BRAS D'ASPIRATION ARTICULE D'UNE EXCAVATRICE ASPIRATRICE, MUNI D'UNE BUSE INCLINABLE.**

②② **Date de dépôt :** 03.05.17.

③③ **Priorité :**

④③ **Date de mise à la disposition du public  
de la demande :** 09.11.18 Bulletin 18/45.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention :** 26.04.19 Bulletin 19/17.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :**

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :**

**Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** LOMAROUTE Société à  
responsabilité limitée — FR.

⑦② **Inventeur(s) :** DUPIRE MARC.

⑦③ **Titulaire(s) :** LOMAROUTE Société à responsabilité  
limitée.

⑦④ **Mandataire(s) :** CABINET RIFFLART  
VANDEBOSSCHE.

**FR 3 065 975 - B1**



## BRAS D'ASPIRATION ARTICULE D'UNE EXCAVATRICE ASPIRATRICE, MUNI D'UNE BUSE INCLINABLE

### Domaine technique

La présente invention se rapporte au domaine des Travaux Publics, plus particulièrement à la branche « Voiries et Réseaux Divers » des Travaux Publics, l'invention portant sur un bras d'aspiration articulé qui est agencé sur une excavatrice aspiratrice. L'invention concerne également une excavatrice aspiratrice équipée d'un tel bras d'aspiration articulé.

### Etat de la technique

Les excavatrices aspiratrice, également appelées camions d'aspiration de gravats, sont couramment utilisées lors de la réalisation de travaux de Voiries et Réseaux Divers (plus couramment appelé VRD) de type terrassement, afin d'excaver, d'aspirer et d'évacuer les gravats lors de la réalisation de tranchées dans des sols déjà encombrés par des réseaux de distribution tels que des canalisations d'eau, des conduits de gaz ou des câbles électriques courants forts et/ou courants faibles, pour ne pas détériorer ou arracher ces réseaux.

Traditionnellement, une excavatrice aspiratrice comprend un bras d'aspiration articulé permettant de maintenir et de guider un conduit d'aspiration souple qui est raccordé à une turbine d'aspiration agencée à l'intérieure de l'enceinte d'un véhicule de type camion. Le déplacement du bras permet de guider une buse agencée à son extrémité, cette buse étant raccordée à l'extrémité avant du conduit d'aspiration souple.

Les excavatrices aspiratrices actuelles ne sont pas efficaces dans toutes les situations de travaux. En effet, la demanderesse a constaté que les bras d'aspiration articulés ne sont pas en mesure d'excaver et d'aspirer convenablement les gravats dans les tranchées lorsque celles-ci sont situées à proximité d'un mur, le bras d'aspiration articulé étant limité en déplacement du fait de la présence dudit mur.

Cette problématique apparaît également lorsque l'excavatrice aspiratrice est située sur un terrain en pente, le bras d'aspiration articulé suivant l'inclinaison du véhicule tandis que la tranchée est creusée à la verticale.

### Résumé de l'invention

La présente invention pallie cet inconvénient en concevant un bras d'aspiration articulé capable d'excaver et d'aspirer toute la surface de la tranchée quelle que soit sa location, y compris sur les terrains en pente ou à proximité des murs.

A cet effet, l'invention concerne un bras d'aspiration articulé d'une excavatrice aspiratrice.

5 Ce bras d'aspiration articulé comprend au moins deux parties définies dans un même plan et articulées entre elles en liaison pivot selon un premier axe perpendiculaire au plan. Ces parties de bras en liaison pivot entre elles définissent une extrémité arrière et une extrémité avant. Le bras d'aspiration articulé comprend une pièce d'embase sur laquelle est articulée en liaison pivot ladite extrémité arrière selon un deuxième axe perpendiculaire au plan. Des moyens de

10 liaison pivot sont agencés sur la pièce d'embase pour pivoter lesdites parties selon un troisième axe défini dans le plan. Le bras d'aspiration articulé comprend également une buse agencée au niveau de ladite extrémité avant et configurée pour être raccordée à une extrémité avant d'un conduit d'aspiration souple, tandis que l'extrémité arrière du conduit d'aspiration souple est raccordée à un système d'aspiration agencé dans l'enceinte de l'excavatrice aspiratrice. La buse

15 définit un quatrième axe qui est disposé dans le plan selon une position initiale de cette buse sur le bras. En outre, selon l'invention, le bras d'aspiration articulé comprend un dispositif d'inclinaison configuré pour modifier l'orientation de la buse de sorte à incliner ledit quatrième axe d'un côté ou de l'autre du plan.

Les termes « arrière », « amont », « avant » et « aval » seront utilisés en considération du

20 sens du bras d'aspiration articulé, la pièce d'embase définissant l'arrière ou l'amont dudit bras et la buse définissant l'avant ou l'aval dudit bras.

Ainsi, le dispositif d'inclinaison permet à l'extrémité avant de la buse de se déplacer dans les tranchées pour excaver et aspirer les gravats sans nécessiter de pivoter la totalité du bras ou lorsque le pivotement de la totalité du bras n'est plus possible, par exemple en raison de la

25 présence d'un mur attenant à la tranchée. La présente invention permet donc avantageusement d'excaver et d'aspirer convenablement les gravats dans les tranchées situées à proximité de murs.

Cette inclinaison possible de la buse facilite également l'excavation et l'aspiration de tous les gravats dans les tranchées situées sur des terrains en pente. En effet, le véhicule sur lequel

30 est agencée l'excavatrice aspiratrice suit nécessairement la pente du terrain, ce qui modifie l'inclinaison de l'angle de pivotement de la totalité du bras et celle du quatrième axe de la buse dans sa position initiale sur le bras. On comprend donc qu'une position figée de cette buse sur

le bras ne permettrait pas de balayer toute la surface du fond de la tranchée. Au contraire, le bras d'aspiration articulé selon l'invention atteint cet objectif grâce au dispositif d'inclinaison de la buse.

5 Dans une réalisation préférentielle du bras d'aspiration articulé, le dispositif d'inclinaison est configuré pour incliner ledit quatrième axe d'un côté ou de l'autre du plan, d'un angle compris entre cinq degrés et quinze degrés. De préférence, cet angle est égal à dix degrés. On pourrait toutefois prévoir des variantes avec un angle plus ou moins important, notamment plus important afin d'accéder à des terrains plus pentus sur lesquels peuvent être réalisées des tranchées.

10 Selon le bras d'aspiration articulé objet de l'invention, le dispositif d'inclinaison comprend une platine mobile sur laquelle est montée la buse et deux vérins agencés chacun d'un côté du plan. Chaque vérin comprend un corps et un piston, le corps ayant une extrémité qui est montée en liaison pivot vis-à-vis de ladite extrémité avant du bras selon un cinquième axe parallèle au plan et le piston ayant une extrémité qui est montée en liaison pivot vis-à-vis de la platine  
15 mobile selon un sixième axe parallèle au cinquième axe (et au plan).

Dans une réalisation du bras d'aspiration articulé objet de l'invention, la buse traverse la platine mobile. En outre, le dispositif d'inclinaison comprend une platine fixe assujettie à ladite extrémité avant du bras. La platine fixe comprend une ouverture au travers de laquelle passe une partie arrière de la buse. Cette ouverture est de dimensions supérieures à la section de ladite  
20 partie arrière de la buse pour assurer l'inclinaison. On entend par section, celle définie selon un plan perpendiculaire au quatrième axe de la buse. En d'autres termes, le dimensionnement de l'ouverture garantit que la partie arrière de la buse ne butera pas contre ladite ouverture lors de l'actionnement du dispositif d'inclinaison. Cette mise en œuvre minimise l'encombrement du bras d'aspiration articulé. Cela facilite en outre le raccordement de la buse avec le conduit  
25 d'aspiration souple en disposant ledit conduit dans l'alignement des parties du bras. Bien entendu, on pourrait envisager des variantes selon lesquelles la buse serait fixée à la platine mobile sans passer au travers de celle-ci, grâce à une pièce de maintien ; cela augmenterait toutefois l'encombrement du bras d'aspiration articulé et nécessiterait de déporter le conduit d'aspiration souple par rapport aux parties du bras, afin d'effectuer son raccordement avec la  
30 buse.

Selon cette réalisation du bras d'aspiration articulé, la platine fixe comprend deux trous oblongs dans lesquels passent respectivement une partie des vérins, de préférence les pistons.

Cela vise également à réduire l'encombrement du dispositif d'inclinaison, les vérins pouvant être logés dans la partie aval du bras au niveau de son extrémité avant.

Selon le bras d'aspiration articulé objet de l'invention, celui-ci comprend un dispositif de rotation de la buse selon le quatrième axe. Cette rotation de la buse facilite l'excavation et l'aspiration des gravats dans la tranchée. On peut toutefois envisager des variantes de bras d'aspiration articulés équipées simplement d'un dispositif d'inclinaison de la buse, le dispositif de rotation de la buse étant optionnel.

Dans une réalisation du bras d'aspiration articulé, ce dispositif de rotation de la buse comprend un support assujéti à la platine mobile du dispositif d'inclinaison précité. En outre, la buse est montée en liaison pivot vis-à-vis du support selon le quatrième axe. Dans une réalisation du bras d'aspiration articulé, la buse passe au travers dudit support, des moyens de centrage étant agencés entre la buse et le support. Dans une réalisation du bras d'aspiration articulé, le dispositif de rotation comprend en complément des moyens d'entraînement en rotation de la buse sur le support, selon le quatrième axe.

Dans une réalisation du bras d'aspiration articulé, celui-ci comprend quatre parties définies dans le plan et articulées successivement entre elles en liaison pivot selon trois premiers axes parallèles entre eux et perpendiculaires au plan. On pourrait envisager des variantes avec deux ou trois parties, voire avec plus de quatre parties. Ce choix de quatre parties offre une possibilité de déplacement convenable et suffisante sur l'excavatrice aspiratrice et permet de limiter le nombre d'actionneurs de type vérin agencés entre les parties successives. A ce titre, le bras d'aspiration articulé comprend au moins un vérin agencé entre chaque partie successive dudit bras pour l'activation de la partie aval vis-à-vis de la partie amont. De préférence, deux vérins sont agencés entre chaque partie successive du bras, afin de limiter les efforts sur ces vérins.

Selon une réalisation du bras d'aspiration articulé, celui-ci comprend au moins un vérin agencé entre l'embase et la partie amont dudit bras en liaison vis-à-vis de cette embase. De préférence, deux vérins sont agencés entre ladite partie et ladite embase, afin de limiter les efforts sur ces vérins.

Selon une réalisation du bras d'aspiration articulé, celui-ci comprend des moyens de réception d'un conduit d'aspiration souple. Ces moyens de réception permettent de maintenir convenablement le conduit d'aspiration souple le long du bras qui se déforme durant ses déplacements du fait des articulations entre ses parties successives.

Selon une réalisation du bras d'aspiration articulé, l'embase comprend un mât pivotant selon le troisième axe et une tête agencée à l'extrémité supérieure du mât. Cette tête reçoit en liaison pivot ladite extrémité arrière du bras selon le deuxième axe.

L'invention concerne également une excavatrice aspiratrice, laquelle comprend un véhicule, un bras d'aspiration articulé présentant l'une ou l'autre des caractéristiques définies précédemment, l'embase du bras étant articulée en liaison pivot sur le véhicule selon le troisième axe. En outre, l'excavatrice aspiratrice comprend un conduit d'aspiration souple, ledit conduit souple étant agencé sur ledit bras et ayant son extrémité aval raccordée à la buse. L'excavatrice aspiratrice comprend également un système d'aspiration sur lequel est raccordé l'extrémité amont dudit conduit d'aspiration souple, le système d'aspiration étant agencé sur le véhicule.

### Brève description des figures

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante s'appuyant sur des figures, parmi lesquelles :

- 15 - La figure 1 illustre une réalisation du bras d'aspiration articulée selon l'invention dans une position initiale de la buse ;
- Les figures 2 à 4 illustrent plus en détail, selon différents angles de vue, la partie avant du bras d'aspiration articulée de la figure 1 ;
- La figure 5 illustre une autre réalisation du bras d'aspiration articulé selon l'invention dans une position inclinée de la buse ;
- 20 - Les figures 6 à 7 illustrent plus en détail, selon différents angles de vue, la partie avant du bras d'aspiration articulée de la figure 5.

### Description détaillée

Dans la suite de la description, le terme bras sera utilisé pour désigner le bras d'aspiration articulé selon l'invention.

En outre, les mêmes références seront utilisées pour désigner les mêmes caractéristiques selon les diverses variantes décrites.

La description qui suit portera tout particulièrement sur le bras qui est conçu pour être agencé sur une excavatrice aspiratrice (non illustrée), laquelle comporte notamment un véhicule permettant le déplacement de cette excavatrice aspiratrice sur les chantiers où elle sera utilisée.

Cette excavatrice aspiratrice comprend en outre un conduit d'aspiration souple qui est agencé le long du bras et un système d'aspiration sur lequel est raccordé l'extrémité amont dudit conduit. L'ensemble des composants de cette excavatrice sont montés soit directement sur le châssis du véhicule soit sur une enceinte recevant le système d'aspiration. L'homme du métier se référera aux excavatrices aspiratrices existant actuellement sur le marché, ce qui n'exclut pas la mise en œuvre du bras sur des excavatrices aspiratrices comportant d'autres innovations, par exemple quant à la conception du système d'aspiration. Bien entendu, l'invention concerne également une excavatrice aspiratrice munie d'un tel bras.

Tel qu'illustré en figure 1, le bras 1 comprend une pièce d'embase 2 qui est conçue pour être montée sur le châssis du véhicule de l'excavatrice aspiratrice, voire sur l'enceinte de cette excavatrice aspiratrice recevant le système d'aspiration. Sur la figure 2, cette pièce d'embase 2 comprend un mât 21 qui comporte un tube 211 et un arbre 212 montée en rotation dans ce tube 211 selon un axe X1, l'extrémité inférieure 212a de cet arbre 212 étant agencée pour être accouplée à un moteur d'entraînement (non illustré), ce qui permet de pivoter la totalité du bras 1 selon cet axe X1. Un socle 22 est fixé en partie inférieure 211a du tube et permet le renfort et la fixation du mât 21 sur le véhicule (non illustré). La pièce d'embase comprend une tête 23 fixée à l'extrémité supérieure 212b de l'arbre 212.

Tel qu'illustré en figure 1, le bras 1 s'étend longitudinalement dans un plan P qui définit un plan de symétrie sur ce bras 1. Ce plan P pivote avec le bras 1 selon l'axe X1 qui est défini dans ledit plan P. Le bras 1 est composé de plusieurs parties articulées entre elles successivement. Sur la figure 1, le bras 1 comprend quatre parties 3, 4, 5, 6. On pourrait toutefois un nombre plus ou moins important de parties sur ce bras 1. La partie amont 3 comprend une extrémité arrière 31 qui est montée en liaison pivot vis-à-vis de la tête 23 de la pièce d'embase 2, selon un axe X2 qui est perpendiculaire au plan P. L'extrémité avant 32 de la partie amont 3 est montée en liaison pivot vis-à-vis de l'extrémité arrière 41 d'une première partie intermédiaire 4, selon un axe X31 qui est perpendiculaire au plan P. L'extrémité avant 42 de la première partie intermédiaire 4 est montée en liaison pivot vis-à-vis de l'extrémité arrière 51 d'une seconde partie intermédiaire 5, selon un axe X32 qui est perpendiculaire au plan P. De même, l'extrémité avant 52 de la seconde partie intermédiaire 5 est montée en liaison pivot vis-à-vis de l'extrémité arrière 61 d'une partie aval 6, selon un axe X33 qui est perpendiculaire au plan P.

Tel qu'illustré plus en détail sur les figures 2 à 4, l'extrémité avant 62 de la partie aval 6 reçoit une buse 7 qui se présente sur ces figures 2 à 4 sous la forme d'un conduit rigide définit

selon un axe X4. Cette buse 7 est montée sur la partie aval 6 par l'intermédiaire d'un dispositif d'inclinaison 8.

Ce dispositif d'inclinaison 8 comprend une platine fixe 81 qui est fixée avec l'extrémité avant 62 de la partie amont 6, par exemple par soudure. Cette platine fixe 81 comprend une  
 5 ouverture 611 au travers de laquelle passe une partie arrière 71 de la buse 7, comme le montre notamment la figure 2. On constate sur cette figure 2 que le diamètre de l'ouverture 811 est supérieure au diamètre de la partie arrière 71 de la buse 7, afin de laisser toute liberté de déplacement de la buse 7 pour son inclinaison vis-à-vis de la partie aval 6.

Comme l'illustre la figure 2, la platine fixe 81 comprend deux trous oblongs 812, 813  
 10 agencés transversalement sur le bras, c'est-à-dire perpendiculairement au plan P. Le dispositif d'inclinaison 8 comprend deux vérins 82, 83 qui comprennent chacun un corps 821, 831 et un piston 822, 832. Les pistons 822, 832 passent respectivement au travers des trous oblongs 812, 813, lesquels laissent un degré de liberté pour des déplacements transversaux de ces pistons 822, 832. Les extrémités arrière 821a, 831a des corps 821, 831 sont respectivement montées en  
 15 liaison pivot vis-à-vis de deux branches latérales 63, 63 de la partie aval 6 du bras, selon des axes X51, X52 qui sont parallèles au plan P et disposés symétriquement vis-à-vis dudit plan P, comme l'illustre notamment la figure 4.

Comme l'illustrent les figures 2 à 4, le dispositif d'inclinaison 8 comprend une platine mobile 84 sur laquelle sont montées en liaison pivot les extrémités avant 822a, 832a des piston  
 20 822, 832, respectivement selon deux axes X61, X62 qui sont parallèles aux axes X51, X52 et au plan P. La buse 7 est montée sur la platine mobile 84, l'axe X4 étant défini perpendiculairement à la platine mobile 84.

Toutes les caractéristiques décrites précédemment pour le mode de réalisation des figures 1 à 4 se retrouvent également sur le mode de réalisation des figures 5 à 7 ; celles-ci ne sont donc  
 25 pas détaillées à nouveau. En comparant notamment les figures 2 à 4 avec les figures 6 et 7, on constate que l'actionnement des vérins 82, 83 permet d'incliner la platine mobile 84 et, ainsi, l'axe X4 de la buse 7 par rapport au plan P. Dans une position initiale de la buse 7 sur le bras 1, illustrée notamment sur la figure 4, l'axe X4 de la buse 7 est confondu avec le plan P. Au contraire, lorsque l'on sort le piston 822 du premier vérin 82 et que l'on rentre simultanément  
 30 le piston 832 du second vérin 83, l'axe X4 de la buse 7 s'incline d'un côté du plan P. L'inclinaison de l'axe X4 par rapport au plan P sera inversée en rentrant le piston 822 et en sortant simultanément le piston 832. De préférence, les courses des pistons 822, 832 et

l'ouverture 811 et les trous oblongs 812, 813 sur la platine fixe 81 sont dimensionnés pour que l'inclinaison de l'axe X4 d'un côté ou de l'autre du plan P puisse atteindre un angle  $\alpha$  compris entre cinq degrés et quinze degrés, de préférence égal à dix degrés.

Comparé au mode de réalisation du bras 1 sur les figures 5 à 7 qui prévoit une fixation de la buse 7 vis-à-vis de la platine mobile 84, le mode de réalisation du bras 1 sur les figures 1 à 4 comprend un dispositif de rotation 85 de la buse 7 selon son axe X4. Ce dispositif de rotation 85 est intégré au dispositif d'inclinaison 8 décrit précédemment.

Comme l'illustre notamment la figure 3, le dispositif de rotation 85 comprend un support 851 qui est fixé à la platine mobile 84. Le support 851 comprend une plaque 8511 et un manchon 8512 qui traverse la platine mobile 84, la buse 7 étant montée en liaison pivot d'axe X4 dans le manchon 8512. Des plots de centrage 8513 sont agencés sur le manchon 8512 et permettent de positionner convenablement la buse 7 dans le manchon 8512 afin que lesdits éléments soient coaxiaux. Une roue dentée 852 est fixée autour de la buse 7 et un moteur 853 est fixé sur la plaque 8511, ce moteur 853 entraînant en rotation un pignon 854 selon un axe X7 parallèle à l'axe X4. Une courroie dentée (non illustrée) engrène d'une part avec la roue dentée 852 et d'autre part avec le pignon 854. Ainsi, la rotation du moteur 853 permet l'entraînement en rotation de la buse 7 vis-à-vis du manchon 8512 selon l'axe X4. On pourra prévoir à l'extrémité avant 72 de la buse des couteaux ou des dents (non illustrés) qui permettront de gratter le sol avec de faciliter l'excavation et l'aspiration des gravats.

Sur la figure 1, la partie amont 3 et la première partie intermédiaire 4 du bras 1 comprennent chacune une gaine 10, 11 permettant la réception du conduit d'aspiration souple de l'excavatrice aspiratrice. Une troisième gaine 12 peut également être prévue sur la seconde partie intermédiaire 5, comme l'illustre la variante du bras 1 sur la figure 5. Ainsi, ces gaines 10, 11, 12 maintiennent et guident convenablement le conduit d'aspiration souple le long du bras 1 durant sa déformation, c'est-à-dire lorsque lesdites parties 3, 4, 5, 6 se déplacent entre elles. Des rouleaux 16 sont également prévus sur la partie amont 3 et sur les deux parties intermédiaires 4, 5, comme l'illustrent les figures 1 et 5, afin de participer au guidage et au maintien du conduit d'aspiration souple le long du bras 1 tout en évitant les frottements dudit conduit d'aspiration souple sur le bras 1 durant ses déformations. L'extrémité aval du conduit d'aspiration souple (non illustré) vient se raccorder sur la partie arrière 71 de la buse 7 ; on prévoira un montage en liaison pivot d'axe X4 entre lesdits éléments, en particulier pour le mode de réalisation des figures 1 à 4 où la buse 7 tourne selon l'axe X4 sous l'action du

dispositif de rotation 85. L'extrémité arrière du conduit d'aspiration souple est raccordé au système d'aspiration (non illustré) sur l'excavatrice aspiratrice.

L'actionnement entre les parties 3, 4, 5, 6 du bras 1 est réalisé au moyen de systèmes de vérins 13, 14, 15 agencés entre lesdites parties. En regard des figures 1 et 5, dont les conceptions des systèmes de vérins 13, 14, 15 correspondent, on constate que deux premiers vérins 131, 132 sont disposés symétriquement par rapport au plan P et montés chacun entre la partie amont 3 et la première partie intermédiaire 4. On constate pour l'un des premiers vérins 131 que ses deux extrémités 131a, 131b sont montés en liaison pivot selon deux axes X81, X82 respectivement vis-à-vis de la partie amont 3 et de la première partie intermédiaire 4. Il en est de même pour l'autre premier vérin 132. De la même manière, deux seconds vérins 141, 142 sont agencés entre la première partie intermédiaire 4 et la seconde partie intermédiaire 5 et deux troisièmes vérins 151, 152 sont agencés entre la seconde partie intermédiaire 5 et la partie aval 6. De manière similaire, on constate qu'un système de vérins 17 comprenant deux vérins 171, 172 est agencé entre la pièce d'embase 2 et la partie amont 3. Ces systèmes de vérins 13, 14, 15, 17 assurent le déploiement du bras 1 dans le plan P ; ils sont gérés par un système automatisé (non illustré) et des moyens de commande (non illustrés) permettant la manœuvre du bras 1, lesquels permettront également la manœuvre du dispositif d'inclinaison 8 de la buse 7 (pour les deux modes de réalisation des figures 1 à 4 et des figures 5 à 7) et du dispositif de rotation 85 de la buse 7 (pour le mode de réalisation des figures 1 à 4).

La description qui précède n'a aucun caractère limitatif quant à la portée de l'invention, de nombreuses variantes pouvant être envisagées, en particulier quant à la mise en œuvre du dispositif d'inclinaison 8 de la buse 7 et quant à la mise en œuvre du dispositif de rotation 85 de cette buse 7. Le nombre de parties sur le bras 1 peut également varier ; on peut par exemple supprimer la seconde partie intermédiaire 5 ou, au contraire, ajouter une troisième partie intermédiaire (non illustrée) entre la seconde partie intermédiaire 5 et la partie aval 6, avec un système de vérins additionnel (non illustré).

## REVENDEICATIONS

1. Bras d'aspiration articulé (1) d'une excavatrice aspiratrice, comprenant au moins deux parties (3, 4, 5, 6) définies dans un même plan (P) et articulées entre elles en liaison pivot selon un premier axe (X31, X32, X33) perpendiculaire au plan (P), lesdites au moins deux parties définissant une extrémité arrière (31) et une extrémité avant (62), une pièce d'embase (2) qui est articulée en liaison pivot avec ladite extrémité arrière (31) selon un deuxième axe (X2) perpendiculaire au plan (P), des moyens de liaison pivot étant agencés sur la pièce d'embase (2) pour pivoter les au moins deux parties (3, 4, 5, 6) selon un troisième axe (X1) défini dans le plan (P), et une buse (7) agencée au niveau de ladite extrémité avant (62) et configurée pour être raccordée à une extrémité avant d'un conduit d'aspiration, ladite buse définissant un quatrième axe (X4) défini dans le plan (P) selon une position initiale caractérisé en ce que ledit bras (1) comprend un dispositif d'inclinaison (8) configuré pour modifier l'orientation de la buse (7) de sorte à incliner ledit quatrième axe (X4) d'un côté ou de l'autre du plan (P).
2. Bras d'aspiration articulé (1) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'inclinaison (8) est configuré pour incliner ledit quatrième axe (X4) d'un côté ou de l'autre du plan (P), d'un angle ( $\alpha$ ) compris entre cinq degrés et quinze degrés, de préférence dix degrés.
3. Bras d'aspiration articulé (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif d'inclinaison (8) comprend une platine mobile (84) sur laquelle est montée la buse (7) et deux vérins (82, 83) agencés chacun d'un côté du plan (P), chaque vérin comprenant un corps (821, 831) et un piston (822, 832), le corps ayant une extrémité qui est montée en liaison pivot vis-à-vis de ladite extrémité avant (62) selon un cinquième axe (X51, X52) parallèle au plan (P) et le piston ayant une extrémité qui est montée en liaison pivot vis-à-vis de la platine mobile (84) selon un sixième axe (X61, X62) parallèle au cinquième axe.
4. Bras d'aspiration articulé (1) selon la revendication 3, dans lequel la buse (7) traverse la platine mobile (84), le dispositif d'inclinaison (8) comprenant une platine fixe (81) assujettie à ladite extrémité avant (62), ladite platine fixe comprenant une ouverture (811) au travers de laquelle passe une partie arrière (71) de la buse (7), ladite ouverture étant de dimensions supérieures à la section de ladite partie arrière pour assurer l'inclinaison de la buse.

5. Bras d'aspiration articulé (1) selon la revendication 4, dans lequel la platine fixe (81) comprend deux trous oblongs (812, 813) dans lesquels passent respectivement les pistons (822, 832) des vérins (82, 83).
- 5 6. Bras d'aspiration articulé (1) selon l'une des revendications précédentes, lequel comprend un dispositif de rotation (85) de la buse (7) selon le quatrième axe (X4).
7. Bras d'aspiration articulé (1) selon la revendication 6 rattachée à l'une des revendications 3 à 5, dans lequel le dispositif de rotation (85) comprend un support (851) assujéti à la platine mobile (84), la buse (7) étant montée en liaison pivot vis-à-vis du support selon le quatrième axe (X4).
- 10 8. Bras d'aspiration articulé (1) selon la revendication 7, dans lequel la buse (7) passe au travers du support (851), des moyens de centrage (8513) étant agencés entre la buse et le support.
9. Bras d'aspiration articulé (1) selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel le dispositif de rotation (85) comprend des moyens d'entraînement (852, 853, 854) en rotation de la buse (7) sur le support (851), selon le quatrième axe (X4).
- 15 10. Bras d'aspiration articulé (1) selon l'une des revendications précédentes, lequel comprend quatre parties (3, 4, 5, 6) définies dans le plan (P) et articulées successivement entre elles en liaison pivot selon trois premiers axes (X31, X32, X33) parallèles entre eux et perpendiculaires au plan (P).
- 20 11. Bras d'aspiration articulé (1) selon l'une des revendications précédentes, lequel comprend au moins un vérin (131, 132, 141, 142, 151, 152) agencé entre chaque partie (3, 4, 5, 6) successive dudit bras (1) pour l'activation de sa partie aval (6) vis-à-vis de sa partie amont (3).
- 25 12. Bras d'aspiration articulé (1) selon l'une des revendications précédentes, lequel comprend au moins un vérin (171, 172) agencé entre la pièce d'embase (2) et la partie (3) en liaison vis-à-vis de cette pièce embase.
13. Bras d'aspiration articulé (1) selon l'une des revendications précédentes, lequel comprend des moyens de réception (10, 11, 12) d'un conduit d'aspiration souple.
- 30 14. Bras d'aspiration articulé (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la pièce d'embase (2) comprend un mât (21) pivotant selon le troisième axe (X1) et une tête (23) agencée à l'extrémité supérieure (212b) du mât, ladite tête recevant en liaison pivot ladite extrémité arrière (31) selon le deuxième axe (X2).
15. Excavatrice aspiratrice, laquelle comprend un véhicule, un bras d'aspiration articulé (1) présentant l'une ou l'autre des caractéristiques définies en revendications 1 à 14, la pièce

d'embase (2) étant articulée en liaison pivot sur le véhicule selon le troisième axe (X1), un conduit d'aspiration souple, ledit conduit étant agencé sur ledit bras (1) et ayant son extrémité aval raccordée à la buse (7), et un système d'aspiration sur lequel est raccordé l'extrémité amont dudit conduit, le système d'aspiration étant agencé sur le véhicule.

Figure 1

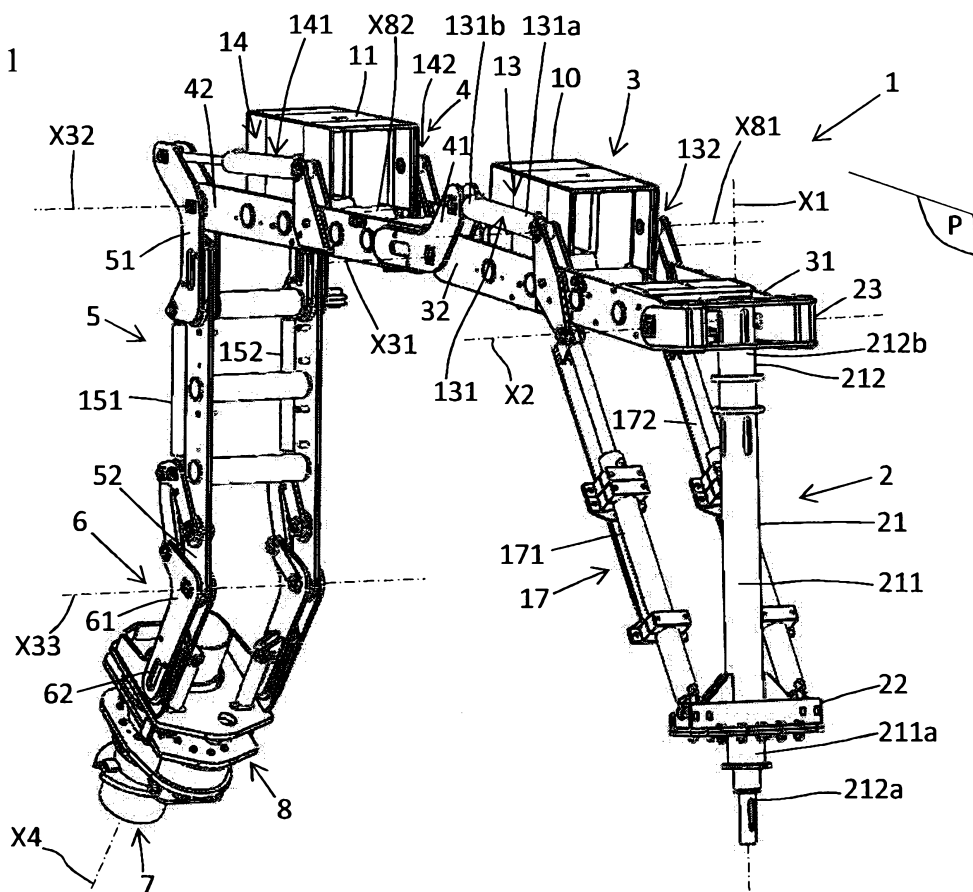


Figure 2

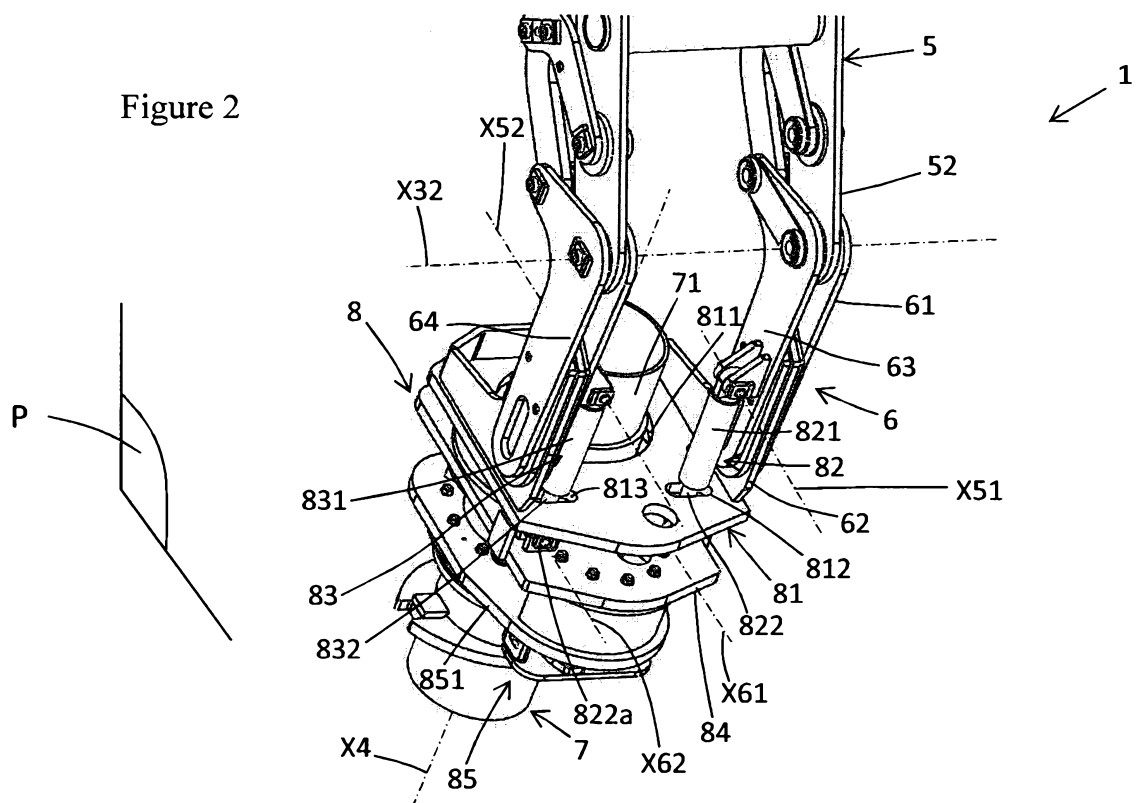


Figure 3

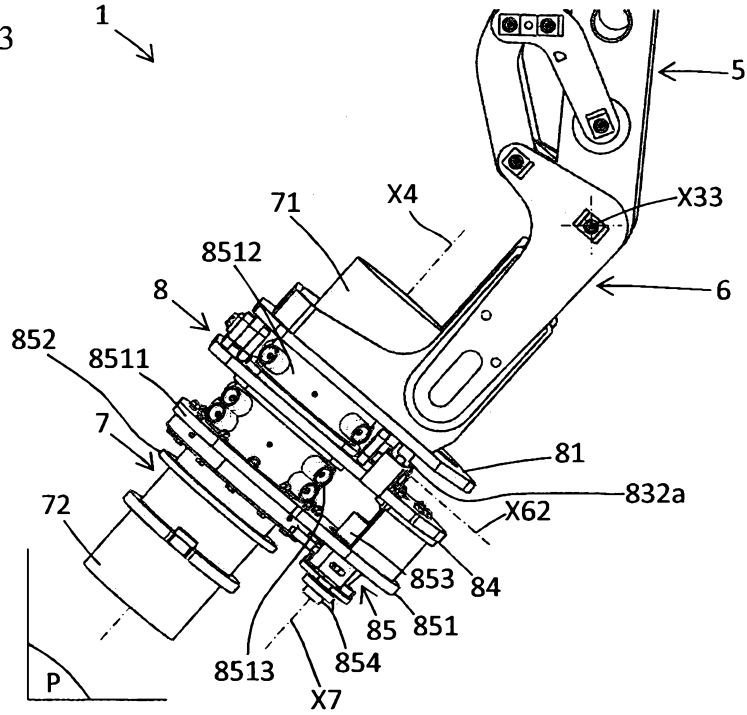


Figure 4

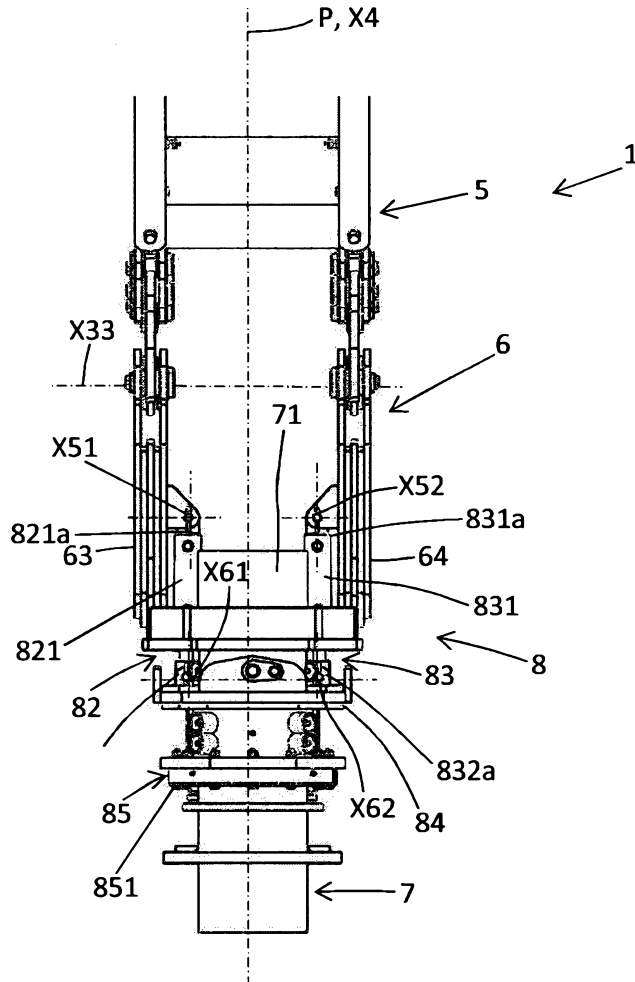


Figure 5

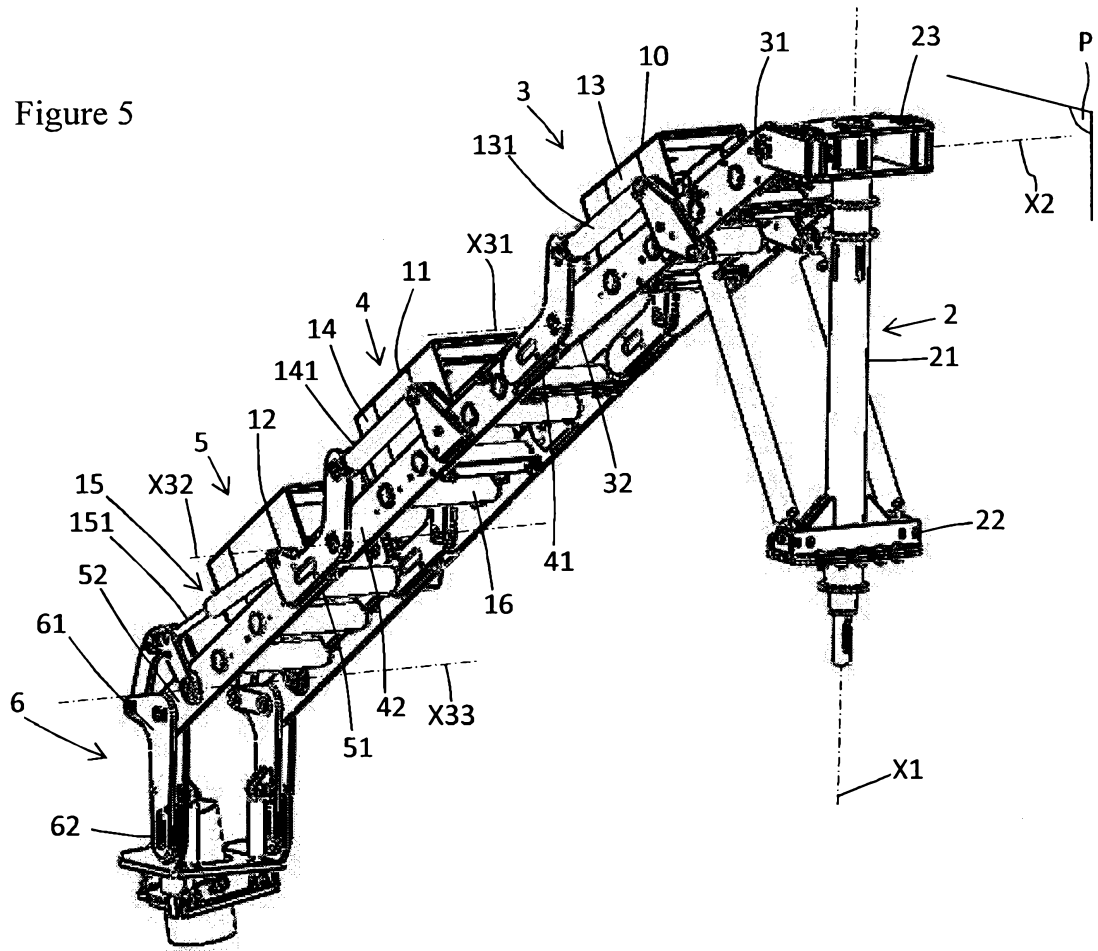


Figure 6

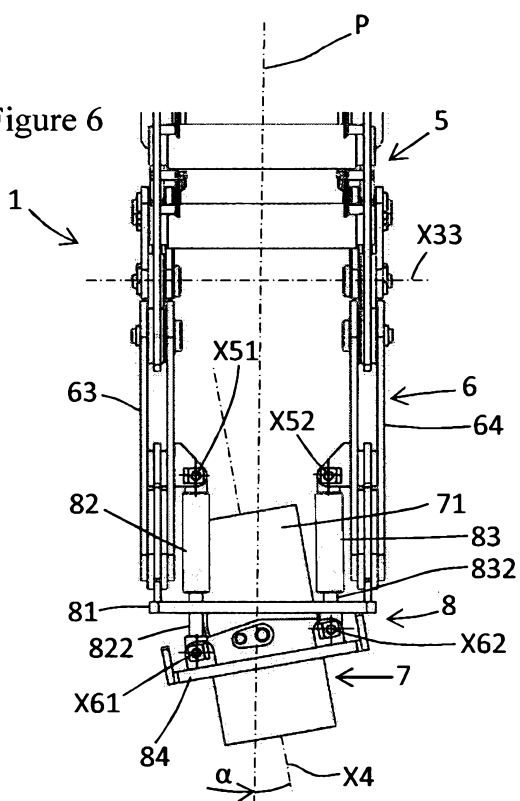
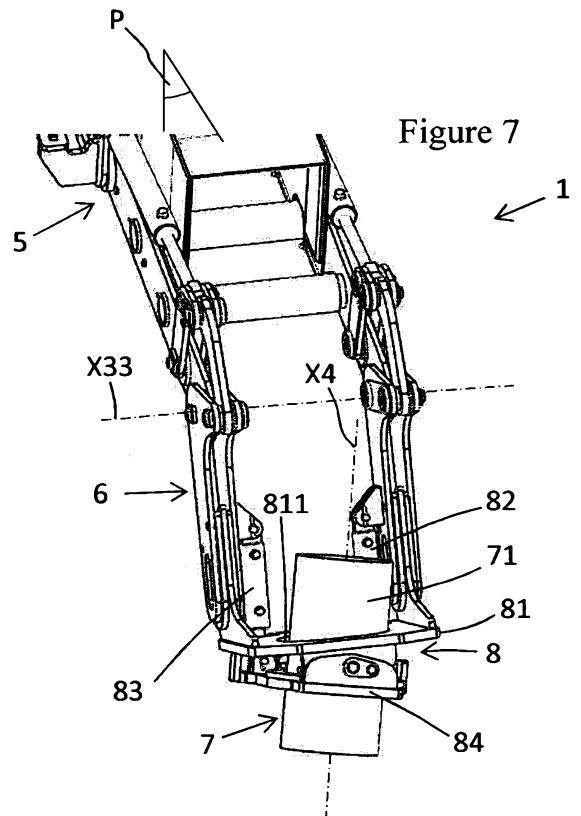


Figure 7



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

CA 2 982 509 A1 (RESCHWITZER SAUGBAGGER PRODUKTIONS GMBH [DE]) 20 octobre 2016 (2016-10-20)

DE 299 23 449 U1 (MUEHLSTAEDTER ALEXANDER [DE]) 21 septembre 2000 (2000-09-21)

US 2002/157212 A1 (VELINSKY STEVEN A [US] ET AL) 31 octobre 2002 (2002-10-31)

FR 2 481 339 A1 (RARO MOANA [FR]) 30 octobre 1981 (1981-10-30)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT