

Les sièges à suspension pour chariots élévateurs

L'exposition chronique aux vibrations transmises à l'ensemble du corps lors de la conduite d'un chariot élévateur peut engendrer des effets sur la santé des caristes, provoquer des douleurs lombaires, voire des lombalgies avec hernie discale. Outre la prévention des autres facteurs de risque de lombalgies (manutention manuelle, postures pénibles et/ou maintenues longtemps, efforts importants, stress, chutes), le choix du siège du chariot est essentiel pour réduire les risques liés aux vibrations.

Ni les châssis ni les cabines de la plupart des chariots élévateurs n'étant suspendus, la suspension intégrée au siège constitue bien souvent l'unique dispositif capable d'amortir les vibrations transmises au conducteur.

Attention, un chariot ne doit pas être équipé de n'importe quel siège à suspension ! L'INRS a en effet montré que, très souvent, des sièges à suspension amplifiaient les vibrations au lieu de les réduire.

Principe de fonctionnement d'une suspension de siège

Notions techniques

L'ensemble constitué par un conducteur assis sur un siège suspendu peut être schématisé (*figure 1*) sous forme d'une masse suspendue avec un ressort et freinée par un amortisseur.

Or, toute suspension ne joue son rôle de réduction des vibrations que pour

une certaine gamme de fréquences. Plus précisément, chaque suspension se caractérise par une valeur de base (fréquence de coupure) au-delà de laquelle elle joue son rôle d'atténuateur. En dessous de cette valeur de base, au contraire, elle amplifie les vibrations.

Dans la pratique, deux cas se présentent :

- pour une vibration du chariot de fréquence inférieure à la fréquence de

coupure, la suspension du siège se comporte généralement comme un amplificateur ;

- pour une vibration du chariot de fréquence supérieure à la fréquence de coupure, la suspension atténue les vibrations.

Une suspension de siège doit donc être choisie de telle sorte que sa fréquence de coupure soit inférieure à la fréquence dominante des vibrations du plancher de la cabine où est fixé le siège. Un tel choix peut permettre une atténuation des vibrations de l'assise d'au moins 50%.

Description

Une suspension de siège se compose :

- d'une partie fixe ou embase, servant à la fixation du siège sur le plancher de la cabine du véhicule ;
- d'une partie mobile reliée à la partie fixe par une mécanique de guidage adaptée à l'espace disponible et à la course du siège ;
- d'un ou plusieurs ressorts et amortisseurs, qui sont les composants essentiels de la suspension.



■ Figure 1. Ensemble conducteur / siège à suspension

On distingue les sièges non compacts des sièges compacts.

Cas des sièges non compacts

La suspension mécanique de ces sièges est, dans la majorité des cas, située sous l'assise et comprend un ou deux ressort(s) et un amortisseur. L'assise et le dossier se déplacent ensemble dans un mouvement quasi vertical obtenu grâce à une mécanique dite « à croisillons » (figure 2) dans laquelle le ou les ressort(s) exercent leurs efforts et permettent un débattement de 4 à 6 cm.

En plus du réglage de l'inclinaison du dossier et du réglage de poids, de tels sièges peuvent être munis d'un réglage avant/arrière permettant d'ajuster le



■ Figure 2. Suspension mécanique non compacte



■ Figure 3. Suspension mécanique compacte

poste de conduite à la morphologie du conducteur, d'une assise tournante sous la suspension (rotation d'une quinzaine de degrés) facilitant la conduite en marche arrière et les nombreuses montées et descentes de l'engin, d'un chauffage au niveau de l'assise (circulation en zone froide)...

Pour les chariots de moins de 8 tonnes, l'amortisseur monté dans les suspensions n'est pas réglable comme il peut l'être sur des engins de chantiers.

Cas des sièges compacts

Ces sièges sont généralement articulés à l'avant de l'assise. Le système de suspension mécanique, composé d'un ou deux ressorts et d'un amortisseur, est placé soit dans le dossier soit sous l'assise (figure 3). Les sièges compacts doivent être équipés dans tous les cas d'un réglage permettant l'inclinaison du dossier et posséder un dispositif d'ajustement au poids du conducteur.

Certains modèles possèdent une assise étroite et sont destinés aux engins de faible largeur, comme les enjambeurs.

La course d'une telle suspension est réduite à environ 3 cm, ce qui limite son efficacité. Aussi convient-il de privilégier des sièges non compacts avec une suspension verticale de 4 à 6 cm si la largeur et la hauteur disponibles le permettent.

Réglage du poids du conducteur

Le réglage du poids du conducteur, présent sur toutes les suspensions verticales mécaniques, s'effectue en actionnant la manette prévue à cet effet. Cette dernière modifie un des points d'ancrage du ou des ressort(s) pour en faire varier sa longueur et donc son effort ou son couple de rappel, dans une fourchette de poids des conducteurs de 50 à 130 kg.

Il est indispensable que chaque nouvel occupant du siège, une fois assis, effectue bien cet ajustement de poids, en positionnant la suspension à sa mi-course. Un réglage de poids correct permet à la suspension d'absorber les vibrations verticales autant vers le haut que vers le bas. Au besoin, ce réglage peut être affiné après quelques minutes de roulement.



■ Figure 4. Suspension pneumatique

Dans le cas des suspensions pneumatiques (figure 4), équipées d'un amortisseur et d'une chambre à air en guise de ressort, on privilégiera celles dont la compensation de poids se fait automatiquement à mi-course de la suspension suite à un déclenchement volontaire par l'opérateur.

Le réglage de poids ne doit en aucun cas servir de réglage de hauteur. Certains opérateurs durcissent la suspension pour avoir par exemple une meilleure visibilité des fourches. Il en résulte une perte d'efficacité de la suspension par un blocage du siège en butée haute.

Recommandations concernant le choix d'un siège à suspension pour chariot élévateur

Bien choisir un siège à suspension, c'est prendre en compte tous ses composants (suspension, sellerie, réglages) pour les adapter aux caractéristiques du véhicule à équiper. Bien que le siège idéal, confortable pour tous pendant huit heures, n'existe pas, les recommandations de base suivantes sont à respecter.

Tenir compte de l'encombrement

Il faut savoir que la dimension entre l'assise et la plaque de fixation est d'environ 20 cm pour un siège non compact et 10 cm pour un siège compact.

Trois règles fondamentales en matière de réglages

1. Le cariste doit être formé aux réglages importants du siège : le réglage du poids du conducteur (P), l'inclinaison du dossier (I), l'ajustement avant/arrière (A) et le réglage de hauteur quand il existe (H) (figure 5).

2. Les dispositifs de réglages du siège doivent être :

- si possible intuitifs, avec des dessins schématiques ;
- facilement repérables ;
- facilement accessibles, le conducteur étant en position assise ;
- d'utilisation commode, sans effort important ;
- robustes et fiables.

3. Les zones d'accès aux réglages du siège ne doivent pas présenter de risques vis-à-vis du pincement, voire de l'écrasement des doigts.



■ Figure 5. Principaux réglages du siège

On rappellera les règles élémentaires suivantes :

- le conducteur doit pouvoir conduire le buste droit sans heurter le plafond en cours de trajet ;
- la hauteur à prévoir entre le siège (chargé et réglé au poids du conducteur) et le plafond de la cabine doit être d'au moins 1 m ;
- à l'arrêt, une fois le siège ajusté, le conducteur doit pouvoir passer son poing fermé entre le haut de ses genoux et la base du volant ;
- les sièges non compacts seront préférés dès que la place disponible est suffisante (hauteur et largeur).

Sélectionner la bonne suspension

L'INRS a montré que les véhicules les plus vibrants sont, d'une part, les chariots tout-terrain, et, d'autre part, les chariots à capacité de charge de moins de 10 tonnes utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Le choix de la suspension du siège reposera sur deux critères : la fréquence de coupure et la course minimale. Le tableau 1 donne les valeurs à prendre en considération.

La fréquence de coupure ne figure pas toujours sur les notices techniques. Il convient de se renseigner auprès du fabricant, qui devrait avoir testé ses sièges en référence à la norme EN 13490:2009.

Il n'y a pas de différence notable en termes d'efficacité vibratoire entre une suspension mécanique et une suspension pneumatique. Le réglage de poids sur une suspension pneumatique est souvent plus aisé.

Sellerie

Le tableau 2 page suivante permettra de choisir la sellerie. Elle doit bien maintenir le conducteur latéralement et laisser les membres suffisamment dégagés pour faciliter la descente du véhicule.

En ce qui concerne la qualité de la mousse, il est impératif que le dossier ne soit pas trop ferme et, dans tous les cas, moins que l'assise, pour atténuer les vibrations avant/arrière.

Pour éviter les problèmes de sudation excessive, choisir de préférence des revêtements tissés et rainurés quand l'environnement le permet. Notons que les conducteurs reprochent également aux revêtements plastiques d'être glissants.

Entretien (et réparation) d'un siège à suspension

Après cinq ans d'un usage régulier, il convient de remplacer le siège à suspension.

À intervalles réguliers, il est recommandé de huiler ou de graisser les

| Capacité de charge des chariots | < 5 t | De 5 à 10 t | > 10 t et chariot tout-terrain |
|--------------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|
| Siège | | | |
| Fréquence de coupure recommandée | Moins de 4 Hz | Moins de 3 Hz | Moins de 2 Hz |
| Course minimale conseillée (environ) | 3 cm | 6 cm | 8 cm |

■ Tableau 1. Critères de choix d'une suspension de siège en fonction du type de chariot



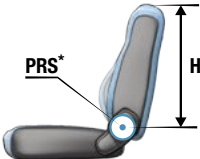


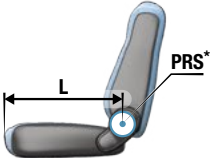
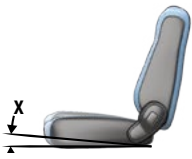
mécanismes internes de la suspension telles que les articulations. On pensera également à lubrifier les glissières avec un lubrifiant sec en milieu poussiéreux. Il est facile de détecter l'usure d'une suspension de siège : jeux latéraux, bruit de ferraille quand on le comprime, siège revenant par à-coups ; mauvais fonctionnement du réglage du poids, manettes cassées, etc.

On veillera à remplacer les pièces usagées par des pièces d'origine, sous peine de modifier les caractéristiques vibratoires de la suspension. Certains réglages de posture se détériorent plus facilement. On vérifiera le bon fonctionnement des réglages, quand ils existent, de l'inclinaison du dossier et du support lombaire. Pour être performant, un siège suspendu doit être fixé fermement sur un support rigide. On s'assurera donc de la qualité des fixations et on rendra rigide si nécessaire les supports.

Pour en savoir plus

- Vibrations et mal de dos. Guide de bonnes pratiques en application du décret « Vibrations », INRS, ED 6018, 2012
- Dossier « Vibrations corps entier » : <https://www.inrs.fr/risques/vibration-corps-entier>

Fiche INRS élaborée par
Gérard Fleury

| Désignation | Représentation schématique | Observations |
|---|--|---|
| Réglages en hauteur et avant/arrière du siège |  | Possibilité de réglage par le cariste sur les distances minimales suivantes : – 6 cm dans le sens de la hauteur** ; – 15 cm dans le sens avant/arrière. |
| Inclinaison du dossier |  | Possibilité de réglage par le cariste entre 5 et 25 °. |
| Hauteur du dossier et appui lombaire |  | H environ 40 cm. Doit assurer un bon maintien lombaire sans gêner le retournement. Appui lombaire réglable. |
| Maintien latéral |  | Choisir un dossier incurvé et une assise galbée. Un chariot est un véhicule qui vire rapidement et fréquemment. Le conducteur doit être maintenu sans être gêné dans sa descente. |
| Largeur de l'assise et du dossier |  | Assez large (> 45 cm) pour permettre les changements de position. |
| Longueur de l'assise |  | L de l'ordre de 40 cm. Doit supporter les cuisses mais dégager le dessous des genoux pour permettre un bon ancrage des pieds. |
| Inclinaison de l'assise |  | Environ 5 ° en arrière pour éviter le glissement. |

* PRS : Point de référence du siège (SRP en anglais). ** Généralement impossible sur les petits chariots.

■ Tableau 2. Caractéristiques dimensionnelles optimales d'un siège de chariot élévateur



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

Édition INRS ED 42

4^e édition | avril 2022 | ISBN 978-2-7389-2737-8 | Disponible en format web uniquement
Mise en pages : Valérie Causse. Schémas : Jean-André Deledda.

L'INRS est financé par la Sécurité sociale
Assurance maladie - Risques professionnels