



Les sièges à suspension pour chariots élévateurs

INTRODUCTION

Des enquêtes médicales montrent que les problèmes de dos sont plus fréquents chez les conducteurs de véhicules vibrants que chez les personnes non soumises aux vibrations (plus communément appelées secousses).

Chez les caristes, les experts attribuent ces problèmes de santé aux postures inconfortables ainsi qu'aux vibrations (basse fréquence) et aux chocs qu'ils subissent.

Les chariots, équipés fréquemment de roues à bandages pleins ou de pneus alvéolés, se déplacent sur des sols qui peuvent être irréguliers et présenter des obstacles à franchir (par exemple voies ferrées).

La suspension verticale du siège (lorsqu'elle existe) constitue bien souvent l'unique système efficace pouvant amortir les vibrations.

Attention, un chariot ne doit pas être équipé de n'importe quel siège à suspension. En effet, l'INRS a montré que, très souvent, des

sièges à suspension amplifiaient les vibrations au lieu de les réduire.

Le but de cette fiche est de rappeler les principes de fonctionnement d'une suspension, de guider le lecteur dans le choix d'un siège à suspension adapté à son chariot et d'insister sur la nécessité d'une maintenance minimale. Le respect de ces recommandations assurera une meilleure protection du conducteur contre les vibrations et un confort amélioré.

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 (M) suspendue avec un ressort (R) et freinée par un amortisseur (A).

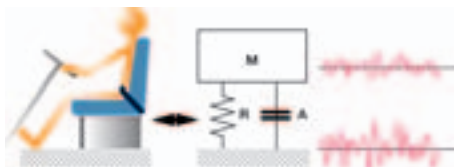


Figure 1. Schématisation de l'ensemble conducteur-siège à suspension

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 sur le plancher de la cabine où est fixé le siège. Un tel choix peut permettre une atténuation des vibrations d'au moins 50 % sur l'assise.

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.

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 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.

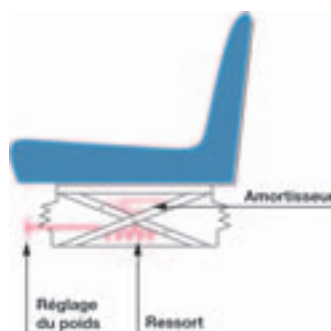


Figure 2. Suspension mécanique non compacte

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 ressort(s) 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.

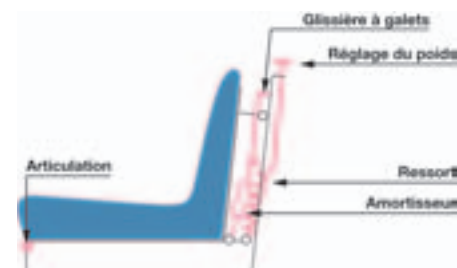


Figure 3. Suspension mécanique compacte

Réglage du poids du conducteur

Le réglage du poids du conducteur, présent sur toutes les suspensions verticales mécaniques, est composé d'un ou deux ressort(s) et d'un amortisseur. Il 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.

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 le réglage automatique de la compensation de poids se fait à mi-course de la suspension suite à une action volontaire de déclenchement par l'opérateur.

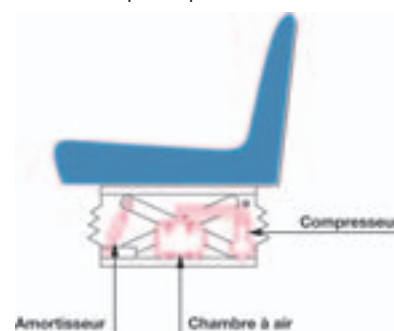


Figure 4. Suspension pneumatique

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 CHARIOTS ÉLÉVATEURS

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. 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 et franchissant des obstacles.

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.

Capacité de charge des chariots	Siège		
	< 5 t	de 5 t à 10 t	> 10 t et chariot tout terrain
Fréquence de coupure recommandée	moins de 4 Hz	moins de 3 Hz	moins de 2 Hz
Course minimale conseillée (environ)	30 min	60 min	80 min

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

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



La fréquence de coupure ne figure pas toujours sur les notices techniques : se renseigner auprès du fabricant, qui devrait avoir testé ses sièges en référence à la norme EN 13490:2001.

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 permettra de choisir la sellerie. Attention, un siège de chariot n'est ni un fauteuil, ni un siège baquet de voiture de sport. Tout en maintenant bien le conducteur latéralement, il doit bien laisser dégager les membres 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 est préférable de remplacer le siège à suspension par un siège adapté aux caractéristiques vibratoires et dimensionnelles de l'engin (cf. listes des principaux constructeurs en p. 4). Attention ! Il existe sur le marché des copies peu performantes de grandes marques.

À intervalles réguliers, il est recommandé de huiler ou de graisser les 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 la détérioration d'une suspension de siège : jeux latéraux, bruit de ferraille quand on le comprime, le siège revient 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 bourrelet lombaire. Un siège suspendu, pour être performant, 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 (par exemple le capot).

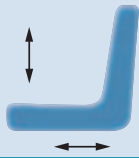
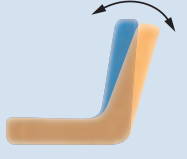
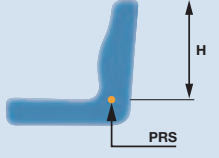


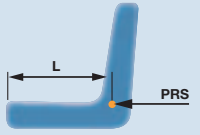
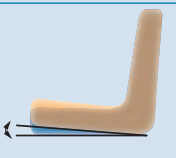
Désignation	Représentation schématique	Observations
Réglage hauteur et avant et arrière du siège		Possibilité de réglage par le cariste sur les distances minimales suivantes : – 60 mm dans le sens de la hauteur**, – 150 mm dans le sens de la longueur. ** Généralement impossible sur les petits chariots.
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. Bourrelet 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		X, environ 5° pour éviter le glissement.

Tableau 2. Caractéristiques dimensionnelles optimales d'un siège de chariots élévateurs

PRS : Point de référence du siège (SRP en anglais)

Pour en savoir plus

- *Vibrations et mal de dos. Guide de bonnes pratiques en application du décret « Vibrations »*, INRS, ED 6018, 2008
- Dossier « Vibrations et mal de dos » : www.inrs.fr/dossiers/vibrationsdos.html

Auteurs : P. Donati, INRS et coll.
Illustrations : F. Metzger et atelier Causee
Mise en pages : N. Pellieux

Liste des principaux fabricants de sièges suspendus pour chariots élévateurs

Nom	GRAMMER	KAB SEATING CVG	ISRI France	SEARS (Éts Buisard)
Adresse	1, rue des Vergers 69760 Limonest	26, rue Pierre-Semard 92320 Chatillon	1, rue Willenbach 67250 Merkwiller Pechelbronn	BP 8, Route du Mans 72300 Sablé-sur-Sarthe
Tél.	04 78 66 82 00	01 40 92 97 40	03 88 09 86 86	02 43 62 72 72
Fax	04 78 66 82 09	01 40 92 97 41	03 88 80 75 92	02 43 62 72 56
Web	www.grammer.com	www.kabseating.com	www.isri.de	www.buisard.fr – www.searsseating.net
Mail		philippe.auroux@cvgrp.com		

S'assurer que le siège retenu a passé avec succès les essais mentionnés dans la norme EN 13490 pour la classe de chariots correspondants.