

## Suspensions pneumatiques BPW

### Séries O / SL / AL

O

SL

INSTRUCTIONS DE MONTAGE

AL



Un aperçu des modifications importantes à partir de la date de fabrication septembre 2007 !

- Les mains de suspension pneumatique en acier de la série Airlight II sont dorénavant aussi disponibles en tant que variante à boulonner au châssis. BPW propose pour cela une solution complète comportant tous les éléments d'assemblage essentiels.
- BPW propose un nouveau relevage bilatéral spécialement pour les mains de suspension pneumatique à boulonner.
- Toutes les mains de suspension du programme Airlight II (mains en acier à souder, mains en acier à boulonner, mains en aluminium, traverses " C ", mains en inox et relevages) sont équipées d'un palier de boulon de ressort modifié à diamètre réduit (M 24 au lieu de M 30). Le principe de fonctionnement éprouvé du palier avec réglage de voie intégré reste en l'occurrence conservé. Ci-après, les composants modifiés :
  - boulon de ressort et écrou de sûreté (M 24)
  - douilles de soudage du main (pour boulon de ressort M 24)
  - rondelles d'usure (pour boulon de ressort M 24)
  - rondelles à coulisse (pour boulon de ressort M 24)
  - rondelle (pour boulon de ressort M 24)
- Les suspensions pneumatiques du programme SL (ressorts de guidage de 100 mm de large) sont encore équipées du boulon de ressort M 30.

**Remarques relatifs au contenu**

Ces instructions de montage des essieux à suspension pneumatique BPW, vous présentent les lignes directives techniques actuelles.

Nous attirons votre attention sur le fait que les schémas et les instructions ont seulement valeur d'exemples et ne sont là que pour aider au montage, étant donné que les entretoisement et les dimensions dépendent exclusivement du type de véhicule et de ses conditions d'utilisation. Seul le constructeur connaît ces données lors la conception du véhicule.

Les pages 10 à 13 contiennent des formules et des exemples de calculs établis par BPW afin de trouver les différentes forces de réaction.

Les coefficients de sécurité pour la construction du châssis du véhicule, ou cadre, sont à définir par le constructeur.

Pour de plus amples détails sur les caractéristiques de construction de la suspension pneumatique BPW, comme les dimensions, les hauteurs des centres de gravité admissibles etc., se reporter aux documentations techniques (programmes standard ou dessin de conception).

**Attention lors de tous les travaux de soudure**

Lors de tous travaux de soudage, il faut protéger les ressorts, les coussins d'air et les conduites d'air contre la projection de grains de soudure. Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le ressort de guidage ou le moyeu. Pas de soudures sur les ressorts de guidage !

Mise à jour : 01.08.2007  
Sous réserve de modifications

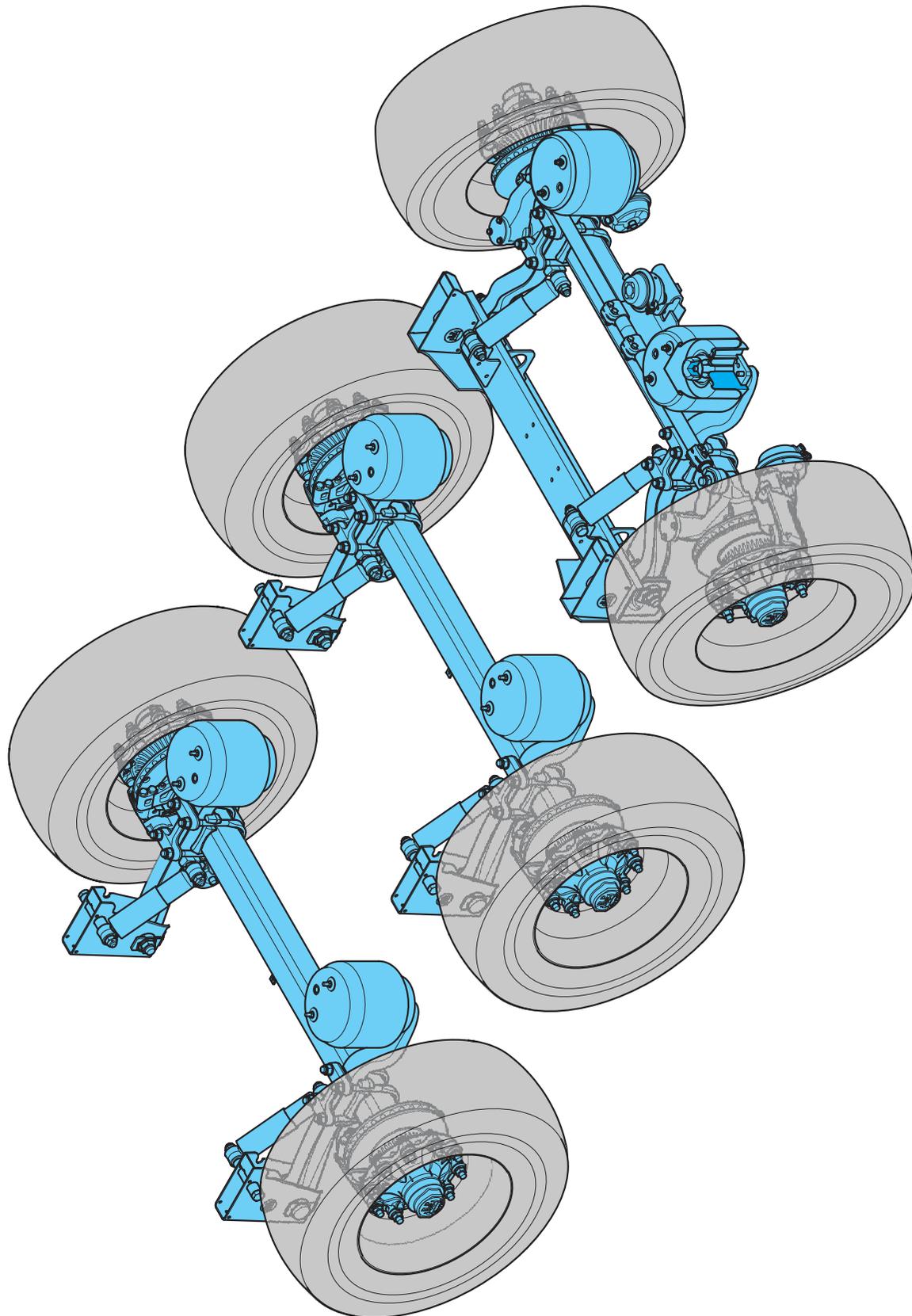
## 2 Table des matières

|  | Page    |
|--|---------|
| 1. Introduction / Remarques  | 3       |
| 2. Table des matières  | 4 - 5   |
| 3. Description de la construction  |         |
| 3.1 Train roulant trois essieux avec essieu vireur                                 | 6 - 7   |
| 3.2 Caractéristiques d'équipement des trains roulants BPW à suspension pneumatique | 8<br>9  |
| 3.3 Conduite en ligne droite   | 10      |
| 3.4 Forces lors du freinage  | 11      |
| 3.5 3 Conduite en virage   | 12      |
| 3.6 Train à trois essieux : tourner sur place                                      | 13      |
| 4. Mains de suspension pneumatique   |         |
| 4.1 Mains pour suspension pneumatique Airlight II                                  | 14 - 15 |
| 4.2 Mains pour suspension pneumatique SL   | 16      |
| 4.3 Traverses C pour suspensions pneumatiques Airlight II / SL                     | 17      |
| 4.4 Fixations / Spécifications de soudure  | 18      |
| 4.5 Exemples pour mains de suspension pneumatique / traverses C / entretoisements  |         |
| 4.5.1 Châssis gauchissables avec mains de suspension pneumatique AL II             | 19      |
| 4.5.2 Châssis gauchissables avec mains de suspension pneumatique SL                | 20      |
| 4.5.3 Châssis ingauchissables avec mains de suspension pneumatique SL              | 21      |
| 4.5.4 Châssis gauchissables avec traverses C                                       | 22      |
| 4.5.5 Châssis ingauchissables avec mains en aluminium soudées                      | 23      |
| 4.5.6 Mains boulonnées avec gousset vissé  | 24 - 25 |
| 5. Paliers de boulons de ressorts  | 26 - 27 |
| 6. Coussins d'air  |         |
| 6.1 Modèles  | 28      |
| 6.2 Coussins d'air avec décalage   | 29      |
| 6.3 Coussins d'air au milieu du châssis  | 30      |
| 6.4 Coussins d'air à piston en deux parties (Airbag combiné)                       | 31      |
| 6.5 Conseils pour le montage des coussins d'air                                    | 32      |
| 6.6 Airlight <sup>Direct</sup>   | 33 - 34 |
| 7. Directives pour le montage des essieux à suspension pneumatique                 |         |
| 7.1 Soudage d'essieux à suspension pneumatique montés / de mains seules            | 35      |
| 7.2 Directives de soudure pour corps d'essieu                                      | 36      |
| 7.3 Fixation d'essieu  | 37      |
| 7.3.1 Version avec ressorts de guidage au dessus de l'essieu                       | 38 - 39 |
| 7.3.2 Version avec ressorts de guidage en dessous de l'essieu                      | 40 - 41 |

## Table des matières 2

|     | Seite  |
|-----|--|
| 8   | Amortisseur standard / amortisseur PDC 42 - 45                           |
| 9.  | Triangulation et correction  |
|     | 9.1 Triangulation classique 46   |
|     | 9.2 Triangulation avec système de mesure laser 47                        |
|     | 9.3 Correction de la triangulation pour main réglable 48                 |
|     | 9.4 Correction de la triangulation pour essieu à main carrée standard 49 |
| 10. | Système de suspension pneumatique  |
|     | 10.1 Généralités 50  |
|     | 10.2 Système de suspension pneumatique à un et à deux circuits 51        |
| 11. | Valve de nivellement   |
|     | 11.1 Généralités 52  |
|     | 11.2 Valve de nivellement avec limitation de course intégrée 53          |
| 12. | Monte et baisse 54 - 55  |
| 13. | Dispositifs de relevage d'essieu   |
|     | 13.1 Généralités 56  |
|     | 13.2 Relevage bilatéral pour mains soudées 57                            |
|     | 13.3 Relevage bilatéral pour mains boulonnées 58                         |
|     | 13.4 Relevage latéral 59   |
|     | 13.5 Relevage centré 60  |
|     | 13.6 Relevage d'essieu central 61  |
|     | 13.7 Course de relevage 62   |
| 14. | Couples de serrage importants 64 - 65                                    |

## 3.1 Train roulant trois essieux avec essieu vireur



## Train roulant trois essieux avec essieu vireur 3.1

### Généralités

Les essieux BPW à suspension pneumatique peuvent être utilisés seuls ou montés en train à plusieurs essieux. Les essieux sont reliés au châssis du véhicule par l'intermédiaire des ressorts de guidage, des mains et des coussins d'air.

### Ressort de guidage

Les ressorts de guidage paraboliques absorbent les forces de tenue de voie ainsi que celles engendrées lors du freinage. Le corps d'essieu et les ressorts de guidage forment une barre stabilisatrice en U ayant un effet anti-roulis.

### Forces verticales

Les forces verticales sont transmises au châssis du véhicule par les mains et les coussins d'air.

### Forces transversales

Les forces transversales sont transmises au cadre (ou châssis) uniquement par les mains. Il faut donc les entretoiser en conséquence afin de ne pas dépasser les forces de torsion admissibles des longerons. Pour réduire les efforts de torsion, les mains des suspensions pneumatiques de BPW sont courtes et offrent ainsi aux forces transversales un bras de levier moindre.

### Stabilité latérale

Le confort de conduite du véhicule est influencé positivement par des amortisseurs et des ressorts de guidage bien harmonisés. La suspension pneumatique protège le châssis et la chaussée de fortes vibrations. La pression des roues au sol demeure régulière.

### Compensation des charges aussi lors du freinage

Les coussins d'air sont reliés entre eux par l'installation d'air. Ceci permet d'obtenir une compensation des charges et des efforts de freinage dans les trains d'essieux :

- Charges constantes sur l'essieu même en cas de chaussées irrégulières ou d'angles d'inclinaison variables des véhicules, provoqués par ex. par les différentes hauteurs des sellettes d'attelage.
- Même effet de freinage sur tous les essieux du train
- Marche silencieuse, même lors du freinage
- Adhérence régulière au sol et tendance au blocage réduite, moindre usure des pneus
- Dimensions de vases de frein et de longueurs de leviers identiques sur tous les essieux.

### Remarque :

Pour garantir une bonne compensation de charge à l'essieu, le diamètre intérieur de la ligne de raccordement des coussins d'air ne doit pas être inférieur à  $\varnothing 8$  (p. ex.  $\varnothing 12 \times 1,5$  ou  $\varnothing 10 \times 1$ ).

### Monte et baisse - plus de flexibilité

Pour permettre le relevage et l'abaissement rapides des carrosseries amovibles ou la mise à niveau à des rampes de différentes hauteurs, il est possible de relever et d'abaisser rapidement le véhicule par la commande "monte et baisse".

### Equipements complémentaires

D'autres équipements complémentaires et solutions figurent dans les documentations BPW.

### Dimensions

Dans ces instructions de montage ne sont considérés que des dimensions et plans des modèles courants. Si vous avez d'autres questions, votre interlocuteur chez BPW se fera un plaisir de vous répondre et de vous conseiller.

## 3.2 Caractéristiques d'équipement d. trains roul. BPW à susp. pneu.

BPW propose des systèmes de suspension pneumatique adaptés à l'application. Le tableau de la page 9 fournit les caractéristiques d'équipement recommandées par BPW en fonction des divers domaines d'application.

### Remarques relatives au tableau :

#### 1. Définition d'on-road / off-road

L'expression on-road désigne une route dont la surface est revêtue d'un mélange de bitume et de gravillons, d'une ou plusieurs couche(s) de granulats scellés avec un liant bitumineux ou d'une dalle de béton. L'expression off-road s'applique aux routes/chemins non revêtus qui sont empierrés. Il est même toujours question d'utilisation en off-road lorsque les routes revêtues sont quittées seulement pour une courte durée pour un motif tenant à l'exploitation.

L'utilisation en off-road est par principe attribuée aux homologations de véhicules ou à la circulation nationale dans les pays suivants : Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Biélorussie, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Estonie, Finlande, Géorgie, Islande, Kazakhstan, Lettonie, Lituanie, Macédoine, Moldavie, Monténégro, Norvège, Roumanie, Russie, Serbie, Suède, Slovaquie, Ukraine, Ouzbékistan ainsi que pour les véhicules à benne basculante et les véhicules utilisés similairement.

#### 2. Caractéristiques des séries de suspension pneumatique BPW :

##### 2.1 Suspensions pneumatiques AL II (Airlight II) :

- Ressorts de 70 mm de largeur
- Charge à l'essieu maxi. de 10 t pour pneus simples
- De série avec réglage de voie (mains réglables)
- Boulon de ressort M 24 (M 30 jusqu'en août 2007)

##### 2.2 Suspensions pneumatiques SL :

- Ressorts de 100 mm de largeur
- Charge à l'essieu maxi. de 14 t pour le modèle HD
- Sans / avec réglage de voie (mains réglables ou plaques de centrage)
- Boulon de ressort M 30

### Remarque :

La garantie BPW couvre uniquement les systèmes de train roulant ECO Plus complets équipés de suspension pneumatique, lesquels ont été convenablement sélectionnés en fonction de l'affectation concernée (tableau page 9). Pour de plus amples informations, veuillez consulter les prescriptions de maintenance et d'entretien.

# Caractéristiques d'équipement d. trains roul. BPW à susp. pneu.

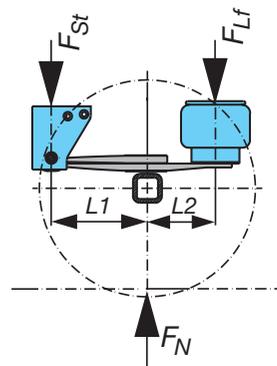
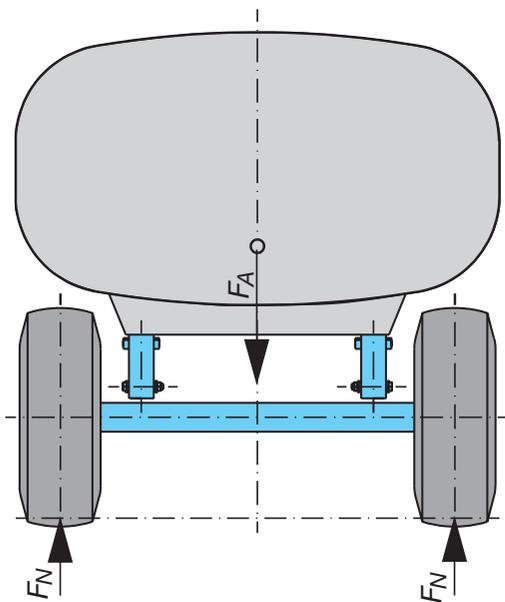
3.2

| Affectation   | Charge au sol | Série de suspension pneumatique | Monte  | Entraxe des ressorts | Ressort de guidage 70 mm | Ressort de guidage 100 mm | Mains         | Amortisseur   | Coussin d'air                       | Corps d'essieu | Fixations d'essieu | Remarque  |
|---|---------------|---------------------------------|--------|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|----------------|--------------------|---|
| affectation standard<br>Europe de l'Ouest ou<br>utilisation on-road                 | 9 t           | AL II                           | S      | ≥ 1200               | 1 x 56                   |                           | standard      | standard      | Ø 300 / Ø 360                       | 120 x 10       | par serrage        | pour véhicules porte-conteneurs ou porte-bobines : câbles d'arrêt ou purge d'air rapide |
|   |               |                                 | Z      | < 1200               | 1 x 62                   | 120 x 15                  |               |               |                                     |                |                    |   |
|   | 10 t          | S                               | ≥ 1100 |                      | 1 x 57 / 2 x 43          | standard / HD             | standard      | Ø 360         | 120 x 15                            | par serrage    |                    |   |
|   |               | Z                               | < 1100 |                      | 150 x 10                 |                           |               |               |                                     |                |                    |   |
|   | 12 t          | SL                              | Z      |                      |                          |                           |               |               | 150 x 16                            |                |                    |   |
| Remorque grand volume   | 9 t / 10 t    | SL                              | S / Z  |                      |                          | 1 x 58 / 1 x 60           | standard      | standard      | Ø 360*                              | 120 x 10       | par serrage        | * = coussin à long débattement 36-1   |
| Europe de l'Est<br>ou conditions d'utilisation comparables                          | 9 t           | AL II                           | S      | ≥ 1200               | 1 x 62                   |                           | standard      | HD            | Ø 360 avec plaque renforcée         | 120 x 15       | par serrage        |   |
|   |               |                                 | Z      | < 1200               |                          | 1 x 57 / 2 x 43           | HD            |               |                                     | 150 x 16       |                    |   |
|   | 10 t          | SL                              | S / Z  |                      |                          |                           |               |               |                                     |                |                    |   |
| Benne basculante<br>Europe de l'Ouest<br>utilisations légère                        | 9 t           | AL II                           | S      | ≥ 1200               | 1 x 62                   |                           | standard      | standard      | Ø 300 / Ø 360 avec plaque renforcée | 120 x 15       | par serrage        | Câbles de retenue ou purge d'air rapide   |
|   |               |                                 | S      | ≥ 1200               |                          |                           | standard / HD | standard      | Ø 360 avec plaque renforcée         | 120 x 15       | par serrage        | Câbles de retenue ou purge d'air rapide   |
| Benne basculante<br>intervention extrême<br>- p. ex. derrière véhicule tracteur 4x4 | 9 t           | SL                              | Z      | < 1200               |                          | 1 x 57 / 2 x 43           | HD            | standard      |                                     | 150 x 16       | soudé              |   |
|   | 10 t          |                                 | Z      |                      |                          |                           |               |               |                                     |                |                    |   |
| Exploitation forestière   | 9 t           | SL                              | S      | ≥ 1200               |                          |                           | HD            | standard / HD | Ø 360 avec plaque renforcée         | 120 x 15       | par serrage        |   |
|   |               |                                 | Z      | < 1200               |                          | 1 x 57 / 2 x 43           |               |               |                                     | 150 x 16       | soudé              |   |
|   | 10 t          |                                 | Z      |                      |                          |                           |               |               |                                     |                |                    |   |

Les combinaisons d'essieux et de suspensions destinés à une utilisation hors Europe nécessitent une homologation du service de construction de BPW.

S = pneus simple  
 S = pneus simple  
 HD = Modèle renforcé (heavy duty)  
 (1) = On-Road  
 (2) = Off-Road

## 3.3 Conduite en ligne droite



- $G_A$  = charge par essieu (kg)
- $g_n$  = vitesse de chute (9,81 m/s<sup>2</sup>)
- $F_A$  = force sur l'essieu (N)
- $F_N$  = force d'appui au sol (par roue) (N)
- $L1$  = bras avant du ressort (mm)
- $L2$  = bras arriere du ressort (mm)
- $F_{St}$  = force sur la main (N)
- $F_{Lf}$  = force exercées sur le coussin d'air (N)

**Conduite en ligne droite:**  
(sans tenir compte des masses non suspendues)

$$F_A = G_A \times g_n$$

$$F_N = \frac{F_A}{2}$$

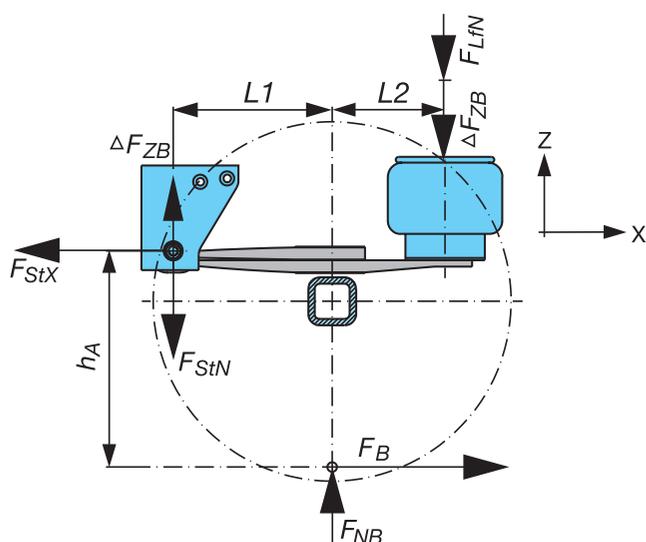
$$F_{St} = F_N \times \frac{L2}{L1 + L2}$$

$$F_{Lf} = F_N \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

### Exemple HSFALM 9010 S 30 K:

- $L1$  = 500 mm
- $L2$  = 380 mm
- $F_A$  = 9000 x 9,81 = 88290 N
- $F_N$  =  $\frac{88290}{2}$  = 44145 N
- $F_{St}$  = 44145 x  $\frac{380}{500 + 380}$  = 19063 N
- $F_{Lf}$  = 44145 x  $\frac{500}{500 + 380}$  = 25082 N

## Forces lors du freinage 3.4



Forces normales venant de la charge par essieux :

$$F_{NB} = \frac{F_A \pm \Delta F_A}{2}$$

$$F_{StN} = F_{NB} \times \frac{L2}{L1 + L2}$$

$$F_{LfN} = F_{NB} \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

Force de freinage :

$$F_B = \frac{z}{100} \times F_{NB}$$

Forces résultant de couple de freinage :

$$\Delta F_{ZB} = \frac{F_B \times h_A}{L1 + L2}$$

Forces totale sur le main en direction X :

$$F_{StX} = F_B$$

Forces totale sur le main en direction Z :

$$F_{StZ} = F_{StN} - \Delta F_{ZB}$$

Force totale sur le coussin d'air en direction Z :

$$F_{LfZ} = F_{LfN} + \Delta F_{ZB}$$

- $F_{NB}$  = Force d'appui au sol par roue pendant le freinage (N)
- $\Delta F_A$  = Report de la charge par essieux lors du freinage (N) (en fonction de la conception du véhicule, à considérer surtout en cas d'essieux avant de remorque)
- $F_{StN}$  = Force sur la main venant de la force d'appui de la roue (N)
- $F_{LfN}$  = Force sur le coussin venant de la force d'appui de la roue (N)
- $F_B$  = Force de freinage (N)
- $z$  = Freinage (%)
- $\Delta F_{ZB}$  = Force résultante du couple de freinage (N)
- $h_A$  = Hauteur du sol jusqu'à l'articulation du ressort
- $F_{StX}$  = Force totale sur la main en direction X
- $F_{StZ}$  = Force totale sur la main en direction Z
- $F_{LfZ}$  = Force totale sur le coussin d'air en direction Z

### Exemple HSFALM 9010 S 30 K:

$$F_A = 88290 \text{ N}$$

$$\Delta F_A = \text{supposé 0 dans l'exemple}$$

$$F_{NB} = \frac{88290}{2} = 44145 \text{ N}$$

$$F_{StN} = 44145 \times \frac{380}{500 + 380} = 19063 \text{ N}$$

$$F_{LfN} = 44145 \times \frac{500}{500 + 380} = 25082 \text{ N}$$

$$z = 80 \%$$

$$F_B = 0,8 \times 44145 = 35316 \text{ N}$$

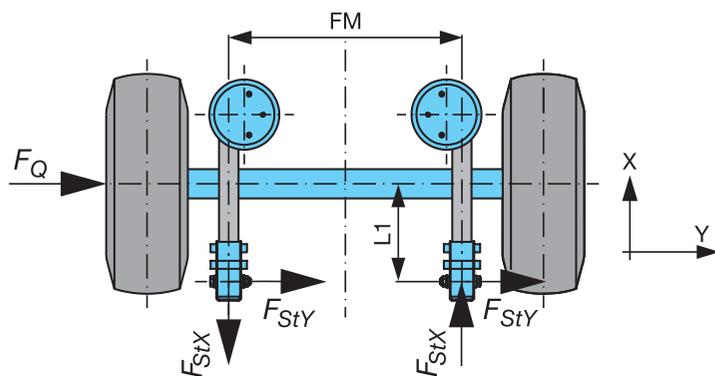
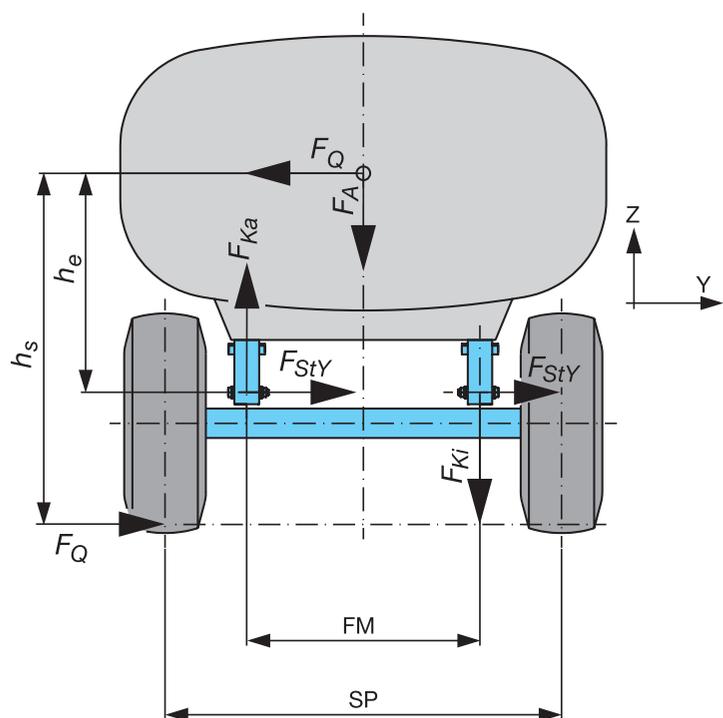
$$\Delta F_{ZB} = \frac{35316 \times 600}{880} = 24079 \text{ N}$$

$$F_{StX} = 35316 \text{ N}$$

$$F_{StZ} = 19063 - 24079 = -5016 \text{ N}$$

$$F_{LfZ} = 25082 + 24079 = 49161 \text{ N}$$

## 3.5 Conduite en virage



### Limite de basculement :

(sans tenir compte de la suspension et de masses non suspendues = calcul d'approche)

$$F_Q = \frac{F_A \times SP}{h_S \times 2}$$

### Forces sur les mains :

$$F_{Ka} = \frac{F_A}{2} + \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{Ki} = \frac{F_A}{2} - \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{StY} = \frac{F_Q}{2}$$

$$F_{StX} = \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

$F_Q$  = Force transversale à la limite du basculement (N)

$F_{Ka}$  = Force d'appui sur la main côté extérieur du virage (N)

$F_{Ki}$  = Force d'appui sur la main côté intérieur du virage (N)

$h_S$  = Hauteur du centre de gravité au-dessus du sol

$h_e$  = Hauteur du centre de gravité au-dessus de l'oeil du ressort

$F_{StY}$  = Force transversale à la main

$F_{StX}$  = Force longitudinale à la main

$FM$  = Entr'axe des ressorts

$SP$  = Voie au sol

### Exemple HSFALM 9010 S 30 K:

$SP = 2040 \text{ mm}$

$FM = 1300 \text{ mm}$

$h_S = 2000 \text{ mm}$

$h_e = 1400 \text{ mm}$

$$F_Q = \frac{88290 \times 2040}{2000 \times 2} = 45028 \text{ N}$$

$$F_{Ka} = \frac{88290}{2} + \frac{45028 \times 1400}{1300} = 92637 \text{ N}$$

$$F_{Ki} = \frac{88290}{2} - \frac{45028 \times 1400}{1300} = -4347 \text{ N}$$

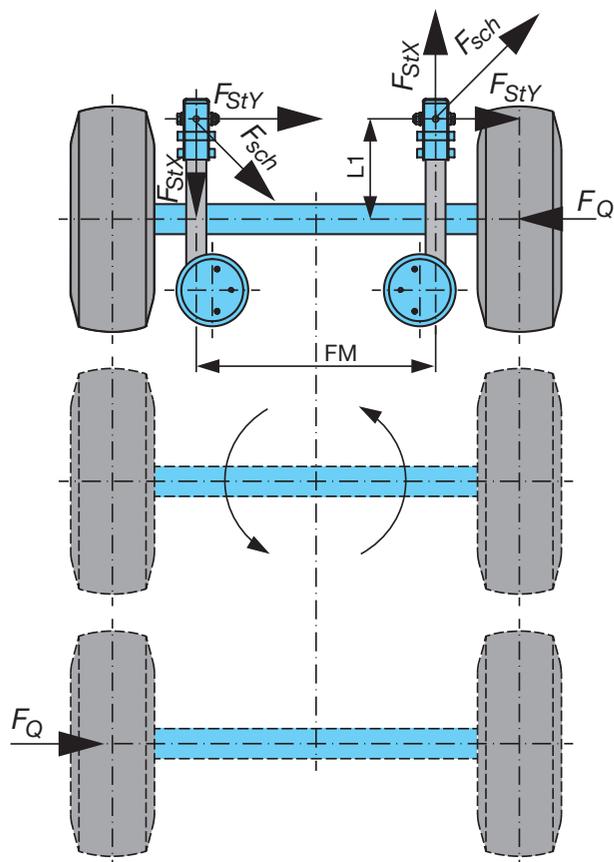
$$F_{StY} = \frac{45028}{2} = 22514 \text{ N}$$

$$F_{StX} = \frac{45028 \times 500}{1300} = 17318 \text{ N}$$

## Train à trois essieux : tourner sur place

Les forces latérales sont transmises par les deux essieux des extrémités du train. L'essieu central tourne sur lui même et ne produit aucune force latérale.

### 1er ou 3e essieu dans le train à trois essieux fixes



$$F_Q = F_A \times \mu_Q$$

$$F_{StX} = \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

$$F_{StY} = \frac{F_Q}{2}$$

$F_{sch}$  = Force de poussée résultante (N)

$F_Q$  = Force latérale sur l'essieu (N)

$\mu_Q$  = Coefficient d'adhérence lors de la manoeuvre.  
Résultat des essais:  $\mu_Q = 1,6$

### Exemple HSFALM 9010 S 30 K:

$$FM = 1300 \text{ mm}$$

$$L1 = 500 \text{ mm}$$

$$F_A = 9000 \times 9,81 = 88290 \text{ N}$$

$$\mu_Q = 1,6$$

$$F_Q = 88290 \times 1,6 = 141260 \text{ N}$$

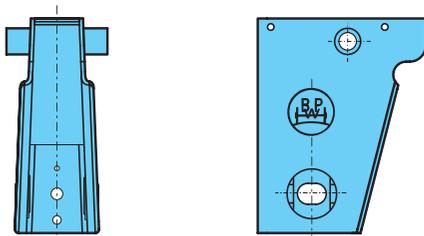
$$F_{StX} = \frac{141260 \times 500}{1300} = 54331 \text{ N}$$

$$F_{StY} = \frac{141260}{2} = 70630 \text{ N}$$

## 4.1 Mains BPW - suspension pneumatique Airlight II (exemples)

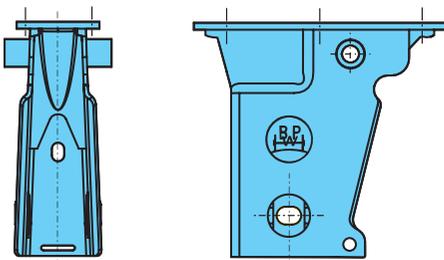
### Caractéristiques des suspensions pneumatiques Airlight II :

- Ressorts de 70 mm de largeur
- Charge à l'essieu maxi. de 10 t pour pneus simples
- Réglage de voie intégré de série (mains de suspension pneumatique réglables, page 46)
- Rondelles d'usure séparées de série (page 27)



### Main de suspension pneumatique Airlight II

- Fixation sur la semelle inférieure par soudure
- Ressorts de guidage de 70 mm de large
- Fixation supérieure de l'amortisseur avec vis et écrou de sûreté
- Avec réglage de voie intégré, diamètre de boulon de ressort M 24, (à partir de 09/07).



### Main de suspension pneumatique Airlight II

- Fixation sur la semelle inférieure par boulonnage à partir d'une largeur de semelle inférieure de 120 mm
- Ressorts de guidage de 70 mm de large
- Fixation supérieure de l'amortisseur avec vis et écrou de sûreté
- Avec réglage de voie intégré, diamètre de boulon de ressort M 24, (à partir de 09/07).

### Palier de boulon de ressort modifié pour toutes les suspensions pneumatiques Airlight II à partir de la date de fabrication 9/2007 !

Toutes les suspensions pneumatiques Airlight II seront équipées d'un palier de boulon de ressort modifié à partir de la date de fabrication septembre 2007. L'ancien principe de fonctionnement du palier avec réglage de voie intégré reste en l'occurrence conservé. Ci-après, les composants modifiés :

- boulon de ressort et écrou (M 30 passe à M 24)
- douilles de soudage de la main (pour Ø 24)
- rondelles d'usure (pour Ø 24)
- rondelles à coulisse (pour Ø 24)
- rondelle (pour Ø 24)

### Mains en acier, ressorts de guidage de 70 mm de large (suspension pneumatique Airlight II)

Pour les dimensions, se reporter aux documentations techniques, en fonction du modèle et de la hauteur de fonctionnement.

### Mains de suspension pneumatique en acier à boulonner, ressorts de 70 mm de largeur (suspension pneumatique Airlight II)

Les mains de suspension pneumatique boulonnées font partie du programme Airlight II. Pour de plus amples informations sur l'utilisation des mains boulonnées, se reporter à la page 24.

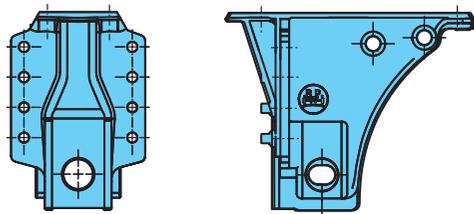
Pour les dimensions, se reporter aux documentations techniques, en fonction du modèle et de la hauteur de fonctionnement.

### Remarques :

Le chauffage des mains de suspension n'est pas autorisé lors des travaux d'alignement. Pour le remplacement des mains, utiliser de nouveaux boulons de ressorts et écrous de sûreté. Respecter les directives relatives aux travaux de soudure (voir page 18).

## Mains BPW - suspension pneumatique Airlight II (exemples)

4.1



### Main de suspension pneumatique Airlight II

- Fixation sur la semelle inférieure par soudure / boulonnage
- Ressorts de guidage de 70 mm de large
- Fixation supérieure de l'amortisseur avec vis et écrou de sûreté
- avec réglage de voie intégré, diamètre de boulon de ressort M 24, (à partir de 09/07).

**Mains en aluminium, ressorts de guidage de 70 mm de large (suspension pneumatique Airlight II), pour des charges à l'essieu maximales de 9 t.**

La main en aluminium (modèle A) est prévue pour une utilisation sur les semi-remorques citerne ou silo en aluminium.

Le modèle en fonte est conçu de manière à permettre la fixation sur le châssis en aluminium, soit par soudure, soit par boulonnage. La préparation du cordon de soudure présent, ainsi que la configuration du perçage existante garantissent un montage optimal.

La main de suspension pneumatique en aluminium est équipée en plus d'une bride intégrée dotée de perçages. La bride sert de possibilité de fixation pour le raccordement par vis d'un entretoisement (voir page 23).

Pour les dimensions, se reporter aux documentations techniques, en fonction du modèle et de la hauteur de fonctionnement.

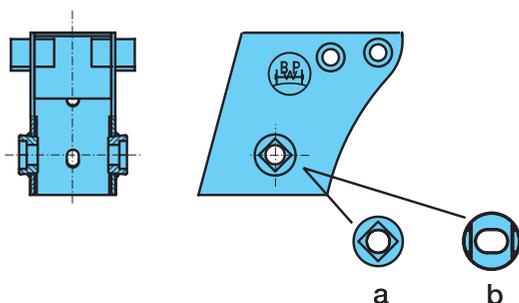
### Remarques :

Le chauffage des mains de suspension n'est pas autorisé lors des travaux d'alignement. Pour le remplacement des mains, utiliser de nouveaux boulons de ressorts et écrous de sûreté. Respecter les directives relatives aux travaux de soudure (voir page 18).

## 4.2 Mains BPW - suspension pneumatique SL (exemples)

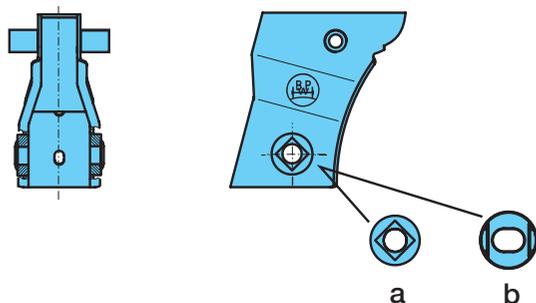
### Caractéristiques des suspensions pneumatiques SL :

- Ressorts de 100 mm de largeur
- Charge à l'essieu maxi. de 14 t pour le modèle HD
- Sans / avec réglage de voie (mains réglables / plaques de centrage, pages 46 / 47)
- Sans / avec rondelles d'usure seules (page 27)



Main en caisson en acier

- Fixation sur la semelle inférieure par soudure
- Ressorts de guidage de 100 mm de large
- Fixation supérieure de l'amortisseur avec vis et écrou de sûreté
- Sans / avec réglage de voie (a, b),
- Diamètre de boulon de ressort M 30.
- Approprié à l'assemblage par soudure des raccords de flèches d'accrochage



Main rétreinte en acier

- Fixation sur la semelle inférieure par soudure
- Ressorts de guidage de 100 mm de large
- Fixation supérieure de l'amortisseur avec vis et écrou de sûreté
- Sans / avec réglage de voie (a, b),
- Diamètre de boulon de ressort M 30.

### Mains de suspension pneumatique en caisson en acier, ressorts de guidage de 100 mm de large (suspension pneumatique SL)

Les mains de suspension pneumatique BPW sont rectangulaires, fabriquées par mécano-soudage ou emboutissage, de série sans platine supérieure (modèle E). Le modèle fermé avec platine supérieure (modèle D) est aussi disponible sur demande.

Les surfaces rectangulaires et lisses sont faciles à assembler avec le châssis et les traverses se laissent souder sans problème. La forme en caisson ainsi que la hauteur réduite des mains les rendent pratiquement ingauchissables et permettent un entretournement léger.

Pour les dimensions, se reporter aux documentations techniques, en fonction du modèle et de la hauteur de fonctionnement.

Les modèles HD sont prévus pour des conditions d'affectations difficiles ou des charges à l'essieu supérieures à 12 t.

### Mains rétreintes en acier, ressorts de guidage de 100 mm de large (suspension pneumatique SL)

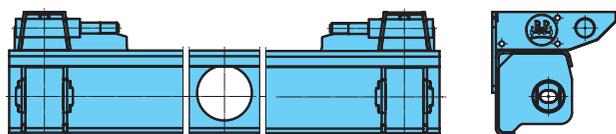
BPW offre en option des mains rétreintes (modèle S) avec réglage de voie intégré (modèle V).

Pour les dimensions, se reporter aux documentations techniques, en fonction du modèle et de la hauteur de fonctionnement.

### Remarque :

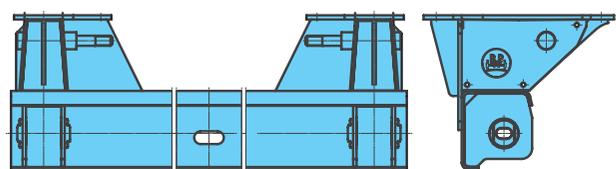
Le chauffage des mains de suspension n'est pas autorisé lors des travaux d'alignement. Pour le remplacement des mains, utiliser de nouveaux boulons de ressorts et écrous de sûreté. Respecter les directives relatives aux travaux de soudure (voir page 18)

## Traverses C BPW - Suspensions pneumatiques Al II et SL 4.2



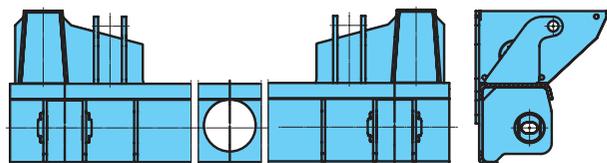
Traverse C pour ressorts de 70 mm de largeur (Suspension pneumatique Airlight II)

- Fixation d'amortisseur sur le boulon fileté

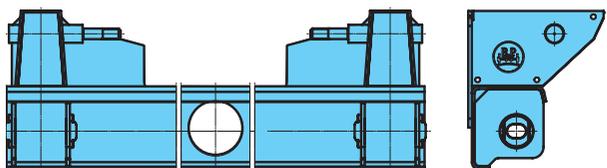


Traverse C (à boulonner) pour ressorts de 70 mm de largeur (suspension pneumatique Airlight II)

- Fixation d'amortisseur sur le boulon fileté



Traverse C pour essieux vireurs avec ressorts coudés latéralement (70 mm de largeur), y compris fixation de l'amortisseur (suspension pneumatique Airlight II).



Traverse C pour ressorts de 100 mm de largeur (Suspension pneumatique SL)

- Fixation d'amortisseur sur le boulon fileté

### Avantages pour le constructeur de véhicules :

Support optimal et peu onéreux de la force transmise au châssis.

### Traverse " C ", utilisation jusqu'à 10 t

Les mains étroites et ouvertes montées sur la traverse " C " ont une largeur de 90 mm (dans certains cas de 80 mm) et peuvent être soudées sur les plats inférieurs de châssis très étroits. L'ensemble de la traverse " C " fourni par BPW absorbe les forces engendrées par les roues et transmises par l'essieu.

Aucune force de flexion devant être transmise dans le châssis par les goussets n'est engendrée.

Selon le modèle du châssis, il est possible de se passer de traverses supplémentaires dans la zone de la suspension (Cf. page 22).

Il est impossible à la traverse " C " de reprendre la fonction du raidisseur de châssis supérieur.

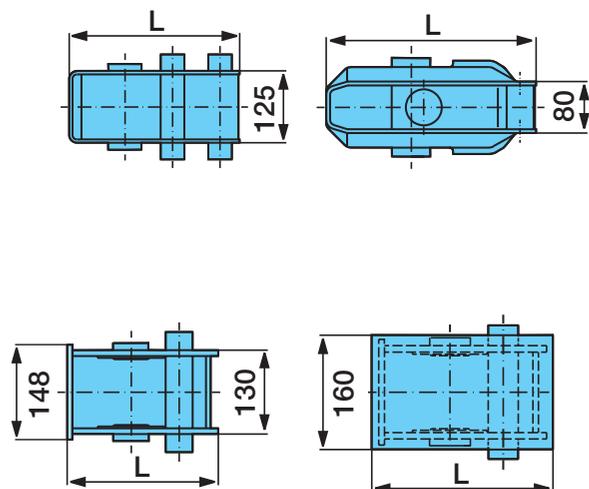
Le montage en position retournée du véhicule permet d'éviter la soudure " au plafond ".

Toutes les traverses C sont réglables et permettent une correction de la triangulation.

Lors de l'utilisation d'essieux vireurs équipés de ressorts de guidage coudés latéralement, il est possible de fixer les amortisseurs à la traverse " C ".

Pour les dimensions, se reporter aux documentations techniques, en fonction du modèle et de la hauteur de fonctionnement.

## 4.3 Mains des suspensions BPW - Modes de montage



### Mains de suspension en acier / traverse " C "

Procédés de soudure :

- Soudage sous gaz de protection inerte (MIG) alliage du fil G 4 Si 1 (DIN EN 440)
- Soudage par électrodes enrobées à la chaux basique E 46 2 (DIN EN 499)

Il faut que les caractéristiques mécaniques correspondent au matériel de base S 420 ou S 355 J 2

Epaisseur du cordon a 5  $\nabla$  (DIN EN ISO 5817)

Eviter la formation de cratères en fin de cordon ainsi que celle d'irrégularités.

### Mains en aluminium

Procédés de soudure :

- Soudure MIG ou WIG

nuance de matière du même genre Al Si 5.

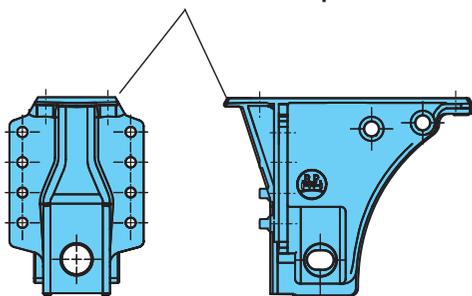
Avant de souder nettoyer à fond par ex. P 3 - T 768, réf. de matériau 25-109

Température 50 à 60° C env.

Recommandation: préchauffer à env. 100 - 150°C.

Epaisseur du cordon a 8  $\nabla$  (DIN EN ISO 10042)

Préparation du cordon de soudure sur tout le pourtour



Autre alternative possible : le boulonnage des mains.

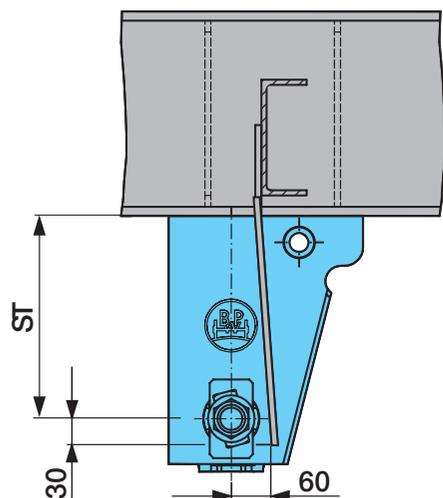
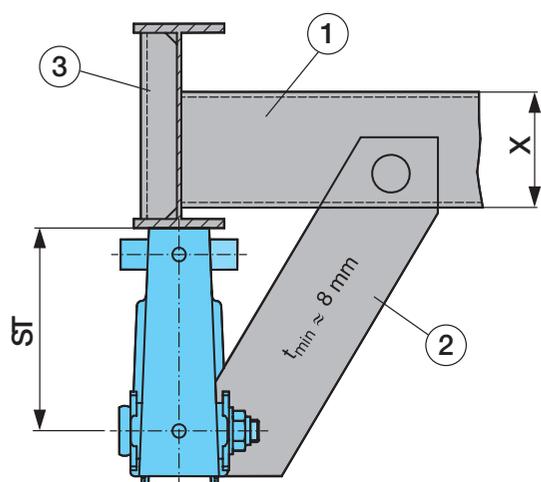
Les mains doivent être entretoisées en fonction des forces transmises, afin de réduire les sollicitations à la torsion du châssis (cf. dessin C-04.00.501516).

### Attention lors de tous travaux de soudure !

Lors de tous travaux de soudure, il faut protéger les ressorts, les coussins et les conduites d'air contre la projection de grains de soudure. Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le ressort de guidage ou le moyeu. Il n'est pas autorisé de chauffer les mains pour les travaux de redressage.

## Entretoisements / mains de suspension pneumatique AL II 4.5.1

Exemple d'entretoisements pour châssis gauchissables dans le sens longitudinal (plateaux) avec mains rétreintes



### 1 Traverses

Dans un virage, les forces transversales engendrées sont transmises sous forme de flexions dans les traverses normales ou "C" par les mains et les goussets. Il faut donc dimensionner la traverse en conséquence ( $W_x$ ).

Il faut utiliser des traverses gauchissables en torsion mais rigides en flexion ( $W_x$ ) et éviter d'utiliser des profilés fermés ingauchissables comme traverses (risque de fissures sur les cordons de soudures).

### 2 Goussets

Les forces transversales sont transmises aux traverses en tant que charge de pression / traction par le biais des goussets. Comme les forces transversales engendrées par le boulon de ressort passent dans le châssis (ST), guider le gousset dans le sens de la marche à l'arrière jusqu'à 30 mm au moins en dessous du milieu du boulon de ressort.

La fixation devra de préférence être faite au niveau du milieu du boulon de ressort.

Le recoupement du gousset et de l'âme intérieure de la main évite une éventuelle torsion.

Le soudage en bouchon du gousset à la traverse, représenté sur le schéma, est une recommandation et non pas une prescription.

### 3 Profilés

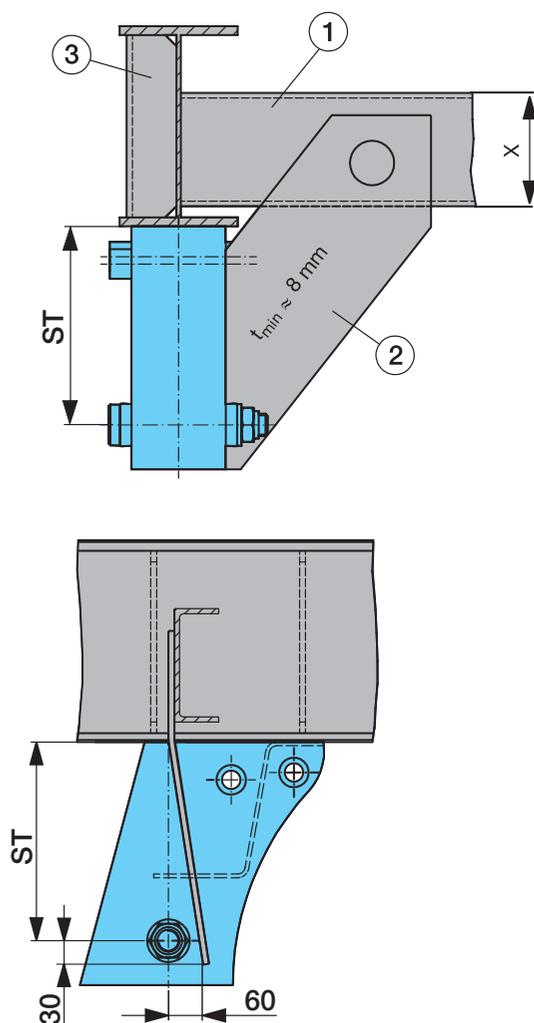
Lorsque des plats de longerons sont relativement faibles, il faut les renforcer par un gousset vertical à l'aplomb des mains.

### Remarque :

Avec les châssis gauchissables, il faut veiller à un entretoisement des mains adapté, élastique et supportant bien la torsion

## 4.5.2 Entretoisements / mains de suspension pneumatique SL

Exemple d'entretoisements pour châssis gauchissables dans le sens longitudinal (plateaux) avec mains en caisson



### 1 Traverses

Dans un virage, les forces transversales engendrées sont transmises sous forme de flexions dans les traverses normales ou "C" par les mains et les goussets. Il faut donc dimensionner la traverse en conséquence ( $W_x$ ).

Il faut utiliser des traverses gauchissables en torsion mais rigides en flexion ( $W_x$ ) et éviter d'utiliser des profilés fermés ingauchissables comme traverses (risque de fissures sur les cordons de soudures).

### 2 Goussets

Les forces transversales sont transmises aux traverses en tant que charge de pression / traction par le biais des goussets. Comme les forces transversales engendrées par le boulon de ressort passent dans le châssis (ST), guider le gousset dans le sens de la marche à l'arrière jusqu'à 30 mm au moins en dessous du milieu du boulon de ressort.

La fixation devra de préférence être faite au niveau du milieu du boulon de ressort.

Le recoupement du gousset, et de l'âme intérieure de la main évite une éventuelle torsion.

Le soudage en bouchon du gousset à la traverse, représenté sur le schéma, est une recommandation et non pas une prescription.

### 3 Profilés verticaux

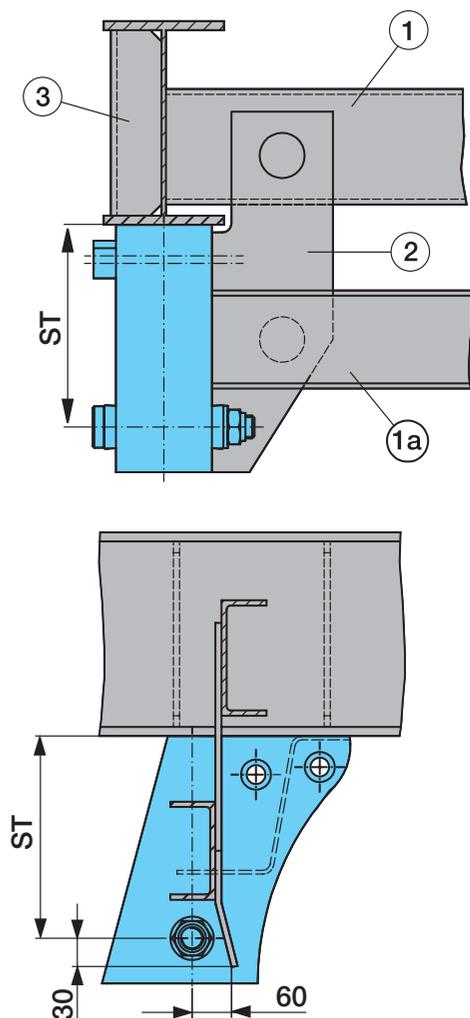
Lorsque des plats de longerons sont relativement faibles, il faut les renforcer par un gousset vertical à l'aplomb des mains.

### Remarque :

Avec les châssis gauchissables, il faut veiller à un entretoisement des mains adapté, élastique et supportant bien la torsion.

## Entretoisements / mains de suspension pneumatique SL 4.5.3

Exemple d'entretoisements pour châssis ingauchissables dans le sens longitudinal (citernes, silos, fourgons) avec mains en caisson



### 1/1a Traverses

Dans un virage, les forces transversales engendrées sont transmises sous forme de flexions dans les traverses normales ou "C" par les mains et les goussets. Les forces de flexion des mains sont partiellement absorbées par la traverse 1a.

Les goussets évitent les sollicitations de torsion sur le châssis. En conséquence les deux traverses peuvent être allégées (Wx).

### 2 Goussets

Les forces transversales sont transmises aux traverses en tant que charge de pression / traction par le biais des goussets. Comme les forces transversales engendrées par le boulon de ressort passent dans le châssis (ST), guider le gousset dans le sens de la marche à l'arrière jusqu'à 30 mm au moins en dessous du milieu du boulon de ressort.

La fixation devra de préférence être faite au niveau du milieu du boulon de ressort.

Le recoupement du gousset et de l'âme intérieure de la main évite une éventuelle torsion.

### 3 Profilés verticaux

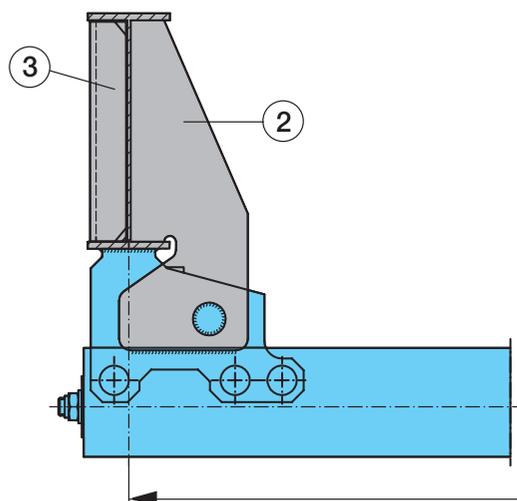
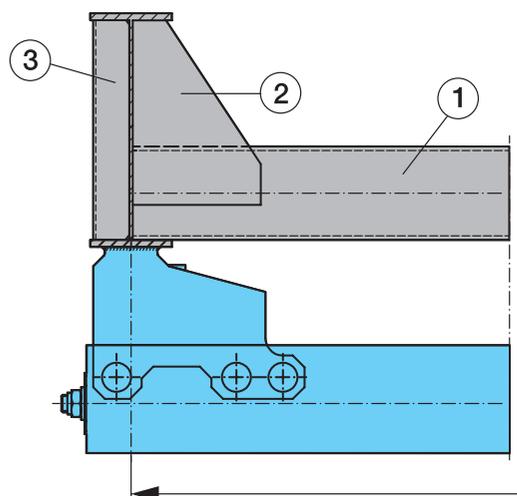
Lorsque des plats de longerons sont relativement faibles, il faut les renforcer par un gousset vertical à l'aplomb des mains.

### Remarque :

Avec des châssis ingauchissables, il est possible de réaliser un entretoisement des mains relativement rigide.

## 4.5.4 Entretoisements / traverses " C "

Exemple d'entretoisements pour châssis gauchissables dans le sens longitudinal (plateaux) avec traverse " C "



### 1 Traverses

Dans un virage, les forces transversales engendrées sont absorbées par la construction des traverses "C". Les déformations engendrées sur les châssis gauchissables doivent être absorbées par les traverses du châssis. Il faut donc dimensionner les traverses en conséquence ( $W_x$ ).

Il faut utiliser des traverses gauchissables en torsion mais rigides en flexion ( $W_x$ ) et éviter d'utiliser des profilés fermés ingauchissables comme traverses (risque de fissures sur les cordons de soudures).

### 2 Goussets

Dans un virage, les forces transversales et les forces de flexion engendrées sont transmises dans les traverses "C" par les goussets. Afin d'assurer un raccord efficace il faut faire descendre le gousset jusqu'à la plat supérieur du châssis et le souder aux plats inférieur et supérieur.

Le rattachement à la traverse " C " se fait de préférence sur l'avant par soudage en bouchon.

### 3 Profilés verticaux

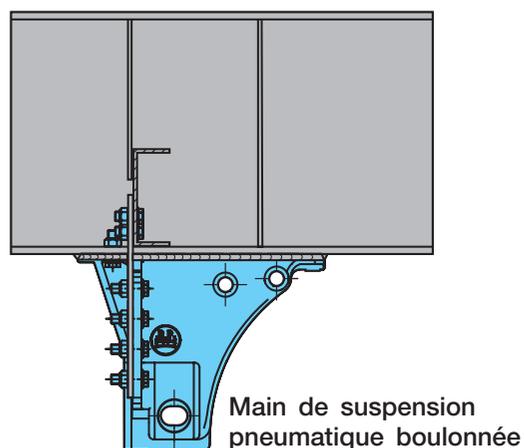
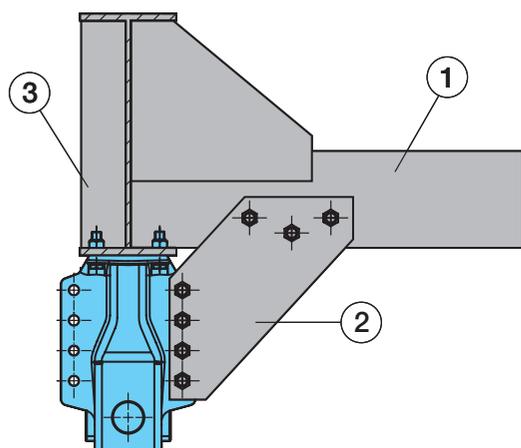
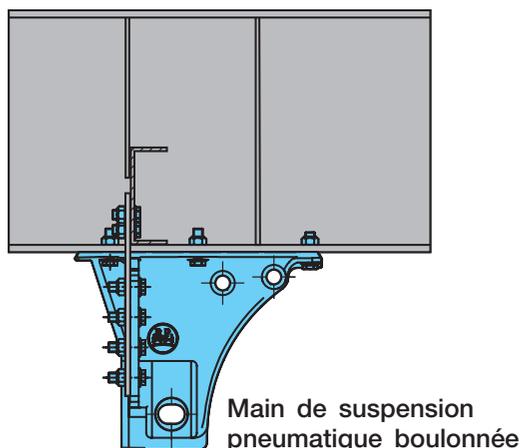
Lorsque des plats de longerons sont relativement faibles, il faut les renforcer par un gousset vertical à l'aplomb des mains.

### Remarque :

Avec des châssis ingauchissables, il est possible de réaliser un entretoisement des mains relativement rigide.

## Entretoisements / mains de susp. pneum. en aluminium (AL II) 4.5.5

Exemple d'entretoises pour mains de suspension pneumatique en aluminium soudées / boulonnées pour des châssis résistants à la torsion dans le sens longitudinal (châssis en aluminium pour véhicules à carrosserie monocoque).



### 1 Traverses

Les forces transversales qui apparaissent dans les virages sont transmises à la traverse ou à la traverse C en tant que contrainte de flexion par le biais des mains et des goussets. Il convient donc de dimensionner la traverse en conséquence (Wx).

### 2 Goussets

Entre la bride de la main et la traverse, boulonner de part et d'autre un gousset solide correspondant à la hauteur de la main. Le gousset devrait s'étendre de la main à la douille du palier de boulon de ressort. Boulonner tous les raccords de la main vers le châssis et le gousset au moyen de six pans M 16 8.8 avec bride selon DIN EN 1665.

### 3 Profilés verticaux

Pour les profilés de semelle inférieure relativement minces du longeron, monter un profilé vertical pour rendre le châssis rigide dans la zone de la main.

### Remarque :

Pour les châssis résistants à la torsion, il est possible d'exécuter un entretoisement rigide pour les mains de suspension pneumatique.

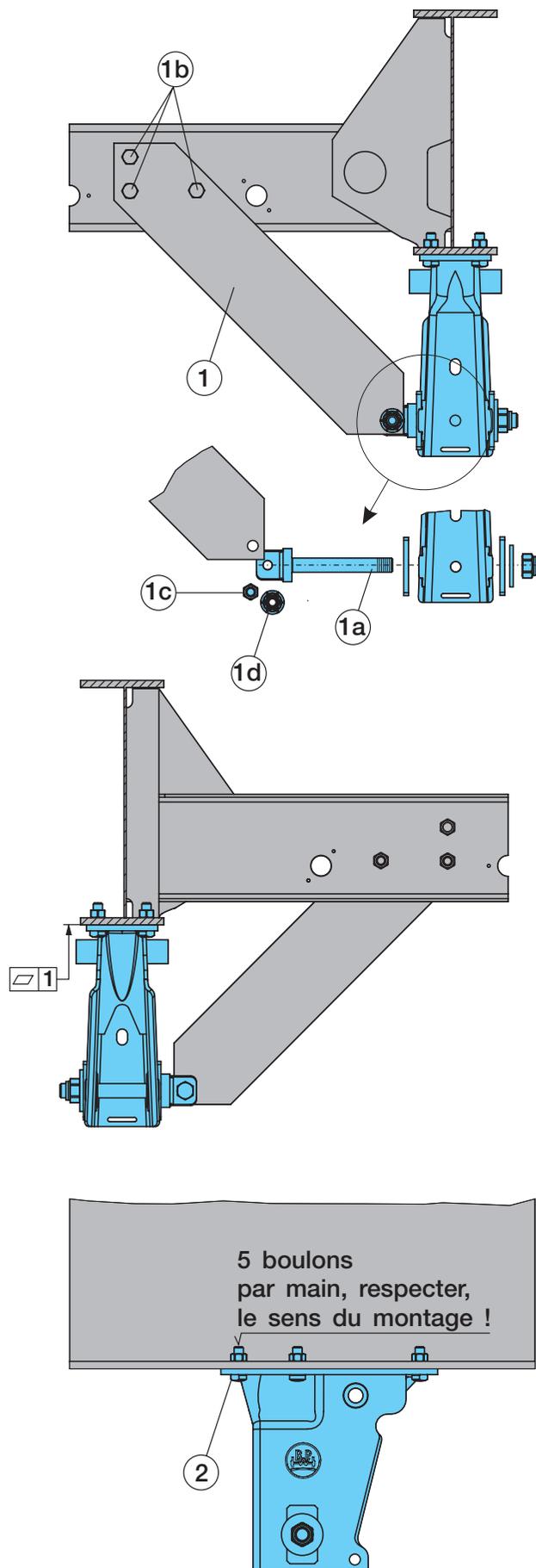
L'assemblage par soudure des mains de suspension pneumatique en aluminium n'est pas autorisé pour les semelles inférieures soumises à des efforts de flexion !

Pour plus de conseils sur l'assemblage par soudure, voir aussi page 18.

Vous trouverez aussi de plus amples détails sur le dessin C-04.00.501516.

## 4.5.6 Entretoisements / mains de susp. pneu. en acier boulonnées (AL II)

Exemple d'entretoisements pour des mains de suspension pneumatique en acier boulonnées.



### Généralités

Grâce à la nouvelle main de suspension pneumatique Airlight II à boulonner, BPW permet de préfabriquer, de procéder à la finition des châssis compacts sans les mains de suspension pneumatique et de les assembler à la suspension complète au stade plus tardif du montage final. La variante définitive du modèle n'a alors besoin d'être déterminée qu'au montage de la suspension. Le système visible offre ainsi au constructeur de véhicules des avantages d'ordre logistique et augmente la flexibilité de la production.

### 1 Raccords boulonnés gousset

L'extrémité inférieure du gousset (1) se boulonne directement au boulon de ressort (1a) par le biais d'une vis d'assemblage M 18 avec écrou (1c, 1d) et permet de ce fait une translation directe de l'effort. Le boulon de ressort à proprement parler est une vis spéciale à bride. La bride sert en même temps de frein de l'axe de ressort. L'extrémité supérieure du gousset se boulonne (1b) à la traverse du châssis avec au moins trois vis M 16, 10.9. Les perçages des composants doivent avoir les diamètres suivants :

Perçage dans la traverse : Ø 16 mm

Perçage dans le gousset : Ø 18 mm

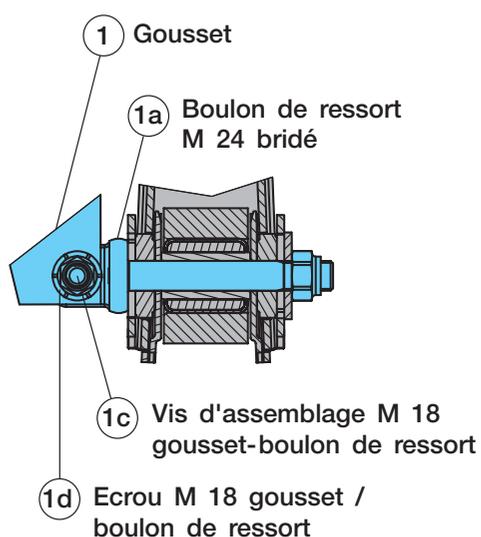
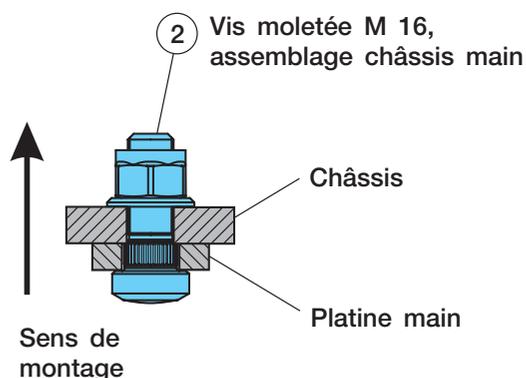
### 2 Raccords boulonnés de la main

Les mains se fixent respectivement au châssis au moyen de 5 vis moletées (respecter le sens de montage !). Le moletage des vis sert de frein de l'axe de ressort. De plus, la tête de ces vis spéciales présente un plat permettant de les implanter directement à côté de la main. La planéité du longeron doit être au maximum de 1 mm dans la zone de la main. Vous trouverez de plus amples détails sur le plan C-04.00.509610.

### Remarque :

Le frein de l'axe de ressort de l'assemblage boulonné étant réalisé au-dessus de la bride du boulon de ressort, le boulon doit toujours être fixé sur le châssis du véhicule par le biais d'un gousset.

## Entretacements / mains de susp. pneu. en acier boulonnées (AL II) 4.5.6



Vis par main, respecter le sens de montage :

1. Boulonner la main au châssis au moyen de vis moletées M 16. Couple de serrage 260 Nm (240 - 285 Nm).
2. Prémontier le boulon de ressort sans serrer.
3. Prémontier le gousset avec au moins trois vis M 16, 10.9 (en haut) et une vis M 18 (en bas). Prémontier les écrous correspondants.
4. Serrer la vis d'assemblage M 18 (gousset-boulon de ressort) en appliquant un couple d'env. 50 Nm.
5. Serrer légèrement le boulon de ressort M 24 jusqu'à ce que tous les composants soient en position correcte.
6. Régler la voie.
7. Serrer le boulon de ressort M 24. Couple de serrage 650 Nm (605 - 715 Nm).  
**Ne pas utiliser de clé à chocs !**
8. Serrer la vis d'assemblage M 18 (gousset-boulon de ressort). Couple de serrage 420 Nm (390 - 460 Nm)
9. Serrer les vis d'assemblage supérieures M 16, 10.9 (gousset-traverse) en appliquant le couple maxi. admissible (ne sont pas fournies par BPW).

### Remarque :

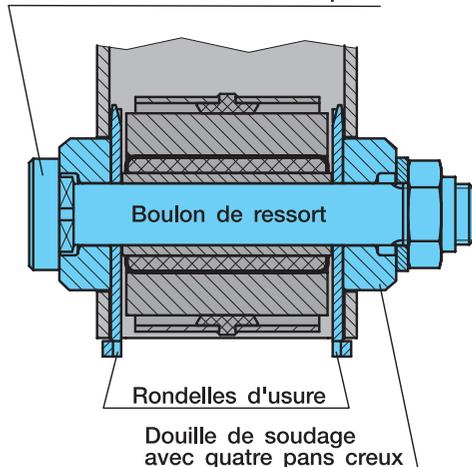
L'alignement s'effectue de la manière habituelle et ne demande aucun moyen auxiliaire supplémentaire.

Surfaces de contact pour éléments d'assemblage boulonné :

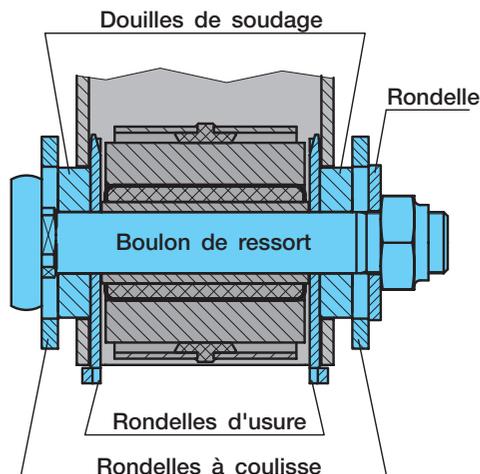
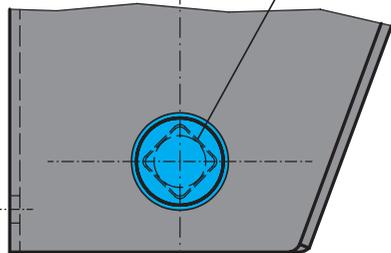
- Epaisseur de couche maximale pour les peintures de finition 30 µm,
- Epaisseur de couche maximale pour la galvanisation 100 µm.

## 5 Paliers de boulons de ressorts

Tête de boulon de ressort dans frein de l'axe de ressort à 4 pans



Frein de l'axe de ressort à 4 pans



### Palier de boulon de ressort - mains rigides M 30

Pour les essieux à suspension pneumatique BPW équipés de mains rigides, la tête du boulon de ressort est protégée contre la torsion dans une gorge à 4 pans. Il est recommandé de monter le boulon de ressort de l'extérieur (côté roue) vers l'intérieur. Pour le montage, utiliser les rondelles représentées sur les illustrations.

Couples de serrage, voir la dernière page.

### Palier de boulon de ressort modifié pour toutes les suspensions pneumatiques Airlight II à partir de la date de fabrication 9/2007 !

Toutes les suspensions pneumatiques Airlight II seront équipées d'un palier de boulon de ressort modifié à partir de la date de fabrication septembre 2007. L'ancien principe de fonctionnement du roulement avec réglage de voie intégré reste en l'occurrence conservé. Ci-après, les composants modifiés :

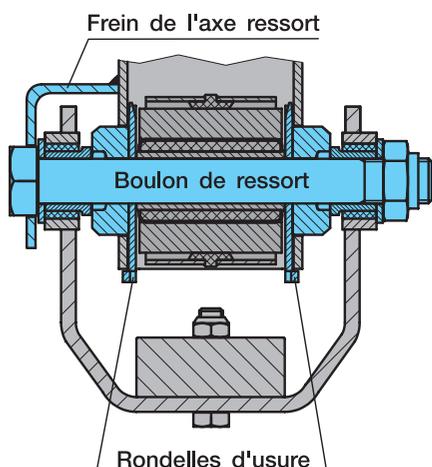
- boulon d. ressort et écrou (M 30 passe à M 24)
- douilles de soudage de la main (pour Ø 24)
- rondelles d'usure (pour Ø 24)
- rondelles à coulisse (pour Ø 24)
- rondelle (pour Ø 24)

### Palier de boulon de ressort - mains réglables M 24 / M 30

Pour les essieux à suspension pneumatique BPW équipés de mains réglables, la tête du boulon de ressort est protégée contre la torsion au moyen des 4 pans de la rondelle à coulisse. Il est recommandé de monter le boulon de ressort de l'extérieur vers l'intérieur. Pour le montage, utiliser les rondelles et les rondelles à coulisse représentées sur les illustrations. Veiller en l'occurrence à l'utilisation de rondelles d'usure correctes (voir page 27).

Couples de serrage, voir la dernière page.

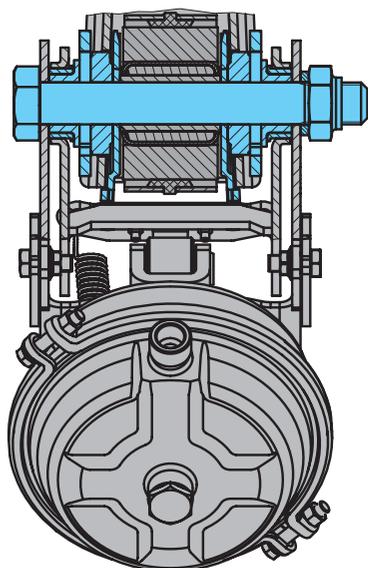
## Palier de boulon de ressort - dispositifs de relevage d'essieu latéraux



Pour les essieux à suspension pneumatique BPW équipés de dispositif de relevage d'essieu latéral, la tête du boulon de ressort est protégée contre la torsion par une tôle de raccordement soudée sur la main. Il est recommandé de monter le boulon de ressort de l'extérieur (côté roue) vers l'intérieur. Pour le montage, utiliser les rondelles représentées sur les illustrations.

Couples de serrage, voir la dernière page.

Veiller à un espace suffisant entre le relevage et le pneu !



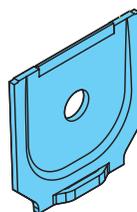
## Palier de boulon de ressort - Relevage bilatéral pour mains soudées

Pour le montage, utiliser les rondelles représentées sur les illustrations.

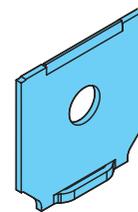
Couples de serrage, voir la dernière page.

### Remarque :

Des formes de construction différentes (et des diamètres de boulon de ressort différents) sont à l'origine de variantes différentes pour les rondelles d'usure des mains en acier et des traverses " C " d'Airlight II. Les mains à parois latérales obliques nécessitent des rondelles d'usure à rainure. Pour les mains et les traverses " C " à parois latérales verticales, des rondelles d'usure sans rainure !



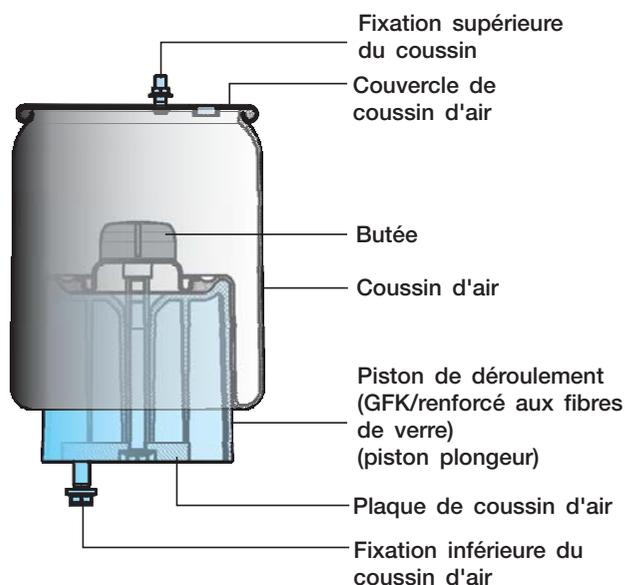
Avec rainure



Sans rainure

Ne pas dépasser l'épaisseur maximale de 30 µm pour la couche de peinture de finition dans la zone des surfaces d'appui des vis !

## 6.1 Coussins d'air



Les coussins d'air BPW sont solidement enroulés dans le couvercle de fixation supérieur et vulcanisés sur la coupelle de tension inférieure.

Selon le modèle du coussin, le couvercle supérieur est fixé au moyen d'une plaque ou d'une console soudée au châssis. Le couvercle y est ensuite fixé au moyen de deux écrous de sûreté M 12. Le bas du piston plongeur se visse au ressort de guidage au moyen de 2 vis de sûreté M 16.

Couples de serrage, voir la dernière page.

Le décalage latéral entre les fixations supérieure et inférieure ne doit pas dépasser 10 mm. Les fixations supérieure et inférieure du coussin doivent être tournées dans le même sens.

**L'espace libre minimum entre le coussin d'air et le pneu ou le cylindre du frein devrait être d'au moins 30 mm pour le diamètre de coussin maximal.**

### Modèles :

- a: BPW 30 p. c. de 220 mm a. mil. de l'essieu  
BPW 30 K p. c. de 190 mm a. mil. de l'essieu

Diamètre 300 mm maxi. à env. 5 bars

Pression spécifique du coussin  
0,00023 bar / N (à la hauteur de fonctionnement)

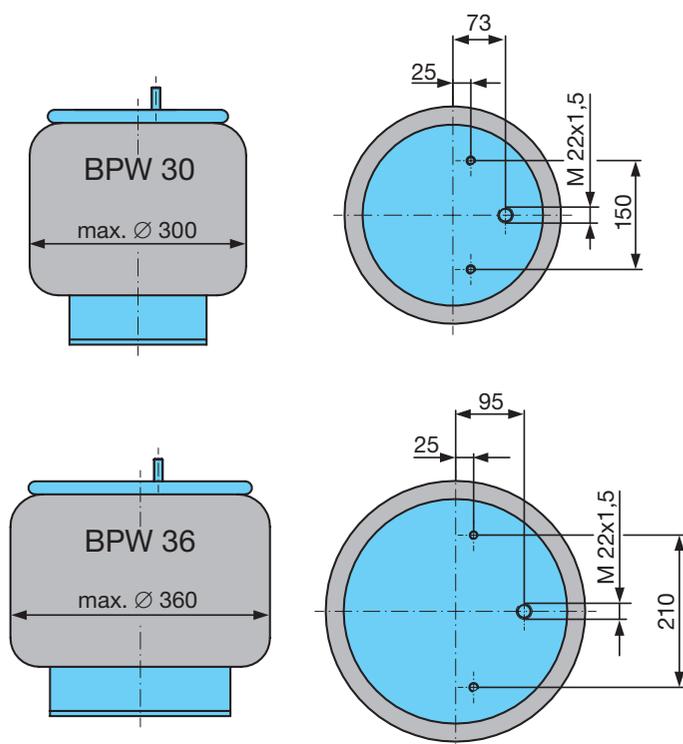
Décalage du coussin  $V = 0, 20, 60$  mm (série)

- b: BPW 36 p. c. de 220 mm a. mil. de l'essieu  
BPW 36-1 p. c. maxi. de 340 mm a. milieu de l'essieu  
BPW 36-5 p. c. maxi. de 380 mm a. milieu de l'essieu  
BPW 36-2 p. c. maxi. de 450 mm a. milieu de l'essieu  
BPW 36 K p. c. de 190 mm a. milieu de l'essieu

Diamètre 360 mm maxi. à env. 5 bars

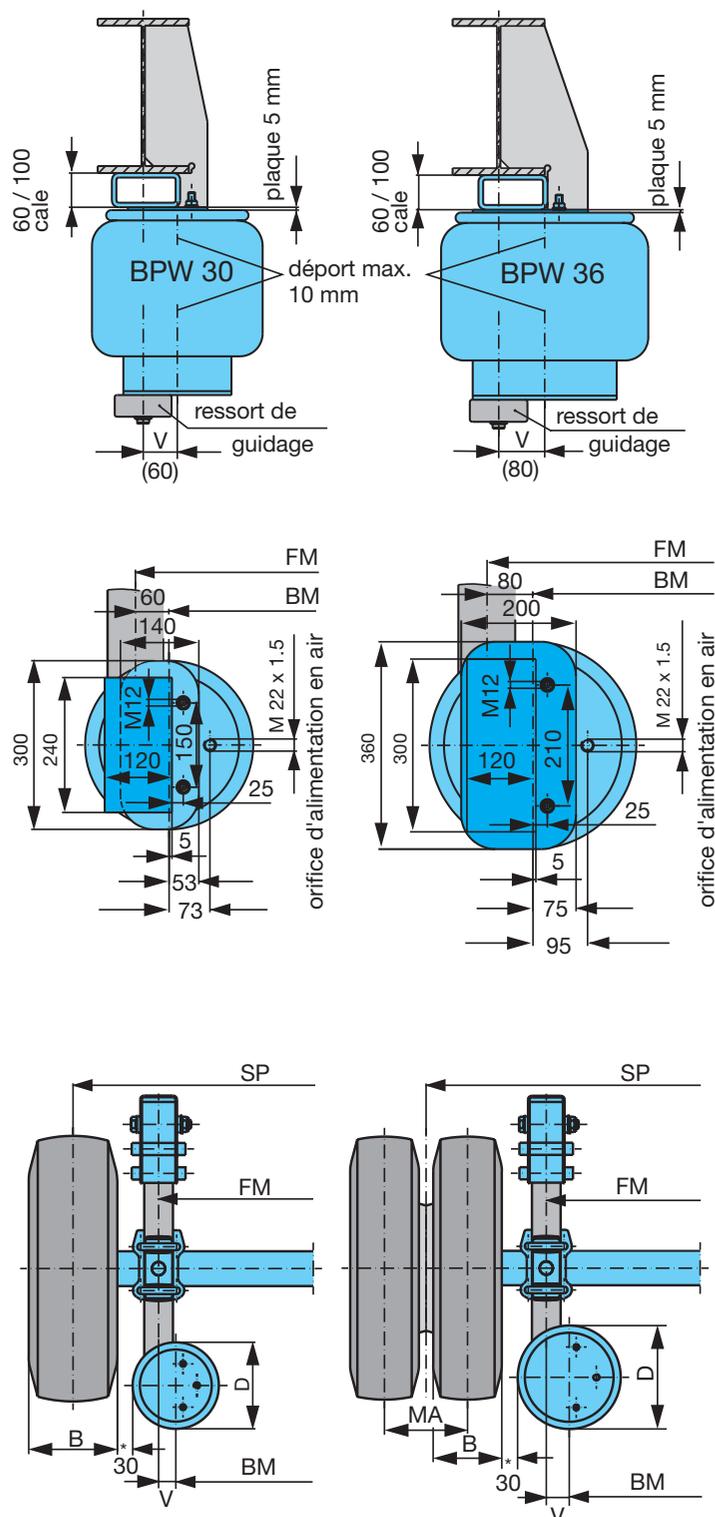
Pression spécifique du coussin  
0,000156 bar / N (à la hauteur de fonctionnement)

Décalage du coussin  $V = 80$  mm (série)  
 $V = 45, 80$  mm



**Utiliser des coussins d'air à plaque renforcée pour les bennes basculantes !**

## Coussins d'air avec déport 6.2



\* 30 mm est une cote minimum

### Avec cale

La cale sera soudée sur le plat inférieur du longeron et vissée sur le couvercle du coussin.

Pour ce qui est des dimensions des cales, se reporter à la documentation technique.

Le déport latéral maximum entre la fixation supérieure et inférieure ne doit pas dépasser 10 mm.

### Généralités

Dans le cas de coussin d'air à déport, les forces de torsion activées doivent être absorbées par les goussets soudés au plat inférieur du châssis.

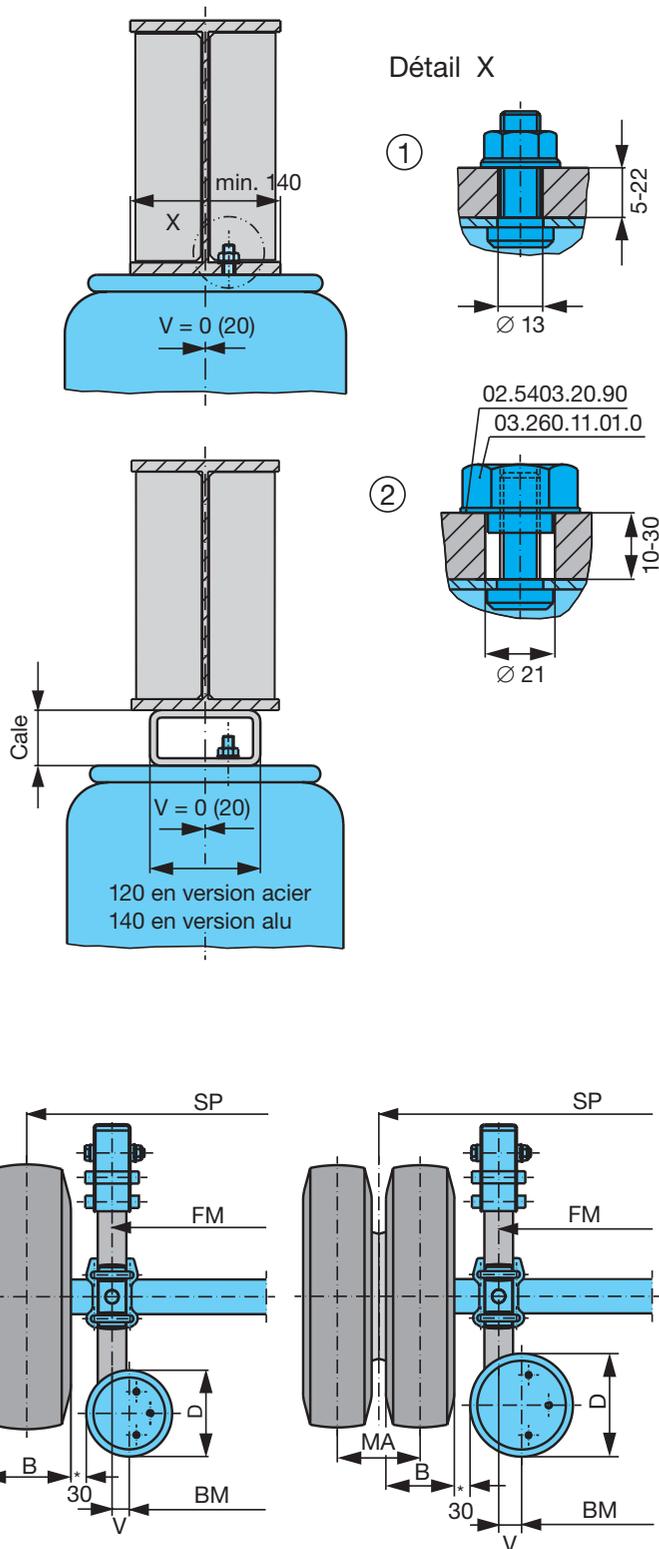
Lorsque l'on définit la construction et le déport du soufflet, il faut vérifier le dégagement nécessaire du coussin.

- SP = voie au sol
- FM = entr'axe des ressorts
- BM = entr'axe des coussins
- D = diamètre du coussin  
( $\varnothing$  300 pour BPW 30, 30 K  
 $\varnothing$  360 pour BPW 36, 36-1, 36 K)
- V = déport du coussin  
(60, 80 mm selon la version)
- B = largeur des pneus  
(tenir compte de la largeur des jantes)
- MA = entr'axe des jantes et pneumatiques

### Remarque :

Le jeu entre le coussin d'air et le pneu ou le vase de frein devrait être d'au moins 30 mm pour un diamètre de coussin maximum.

## 6.3 Coussins d'air centrés sur les longerons



\* 30 mm est une cote minimum,

### Sans cale

Lors du montage du coussin d'air sans cale centré sur le longeron ( $V = 0$  ou  $V = 20$ ), il faut percer le plat inférieur du longeron pour recevoir les goujons M 12 (fig. 1).

La surface d'appui du coussin d'air doit être au moins de  $140 \times 200$  mm (BPW 30). Si la largeur du plat du longeron est inférieure à 140 mm la plaque cale de série peut être montée entre le châssis et le couvercle du coussin. Si l'épaisseur du plat inférieur est de plus de 22 mm, il faut utiliser des écrous à collerette avec des rondelles ressort, alésage  $\varnothing 21$  mm (fig. 2).

### Avec cale

La cale sera soudée sur le plat inférieur du longeron et vissée sur le couvercle du coussin.

Pour ce qui est des dimensions des cales, se reporter à la documentation technique.

### Généralités

Si les coussins d'air au centre du châssis présentent un déport  $V = 0$ , il n'y a aucune force de flexion active avec déport  $v = 20$ , les forces de flexion sont de faible importance.

Lorsque l'on définit la construction et le déport du soufflet, il faut vérifier le dégagement nécessaire du coussin.

SP = voie au sol

FM = entr'axe des ressorts

BM = entr'axe des coussins

D = diamètre du coussin  
( $\varnothing 300$  pour BPW 30, 30 K)

V = déport du coussin  
(0; 20 mm selon la version)

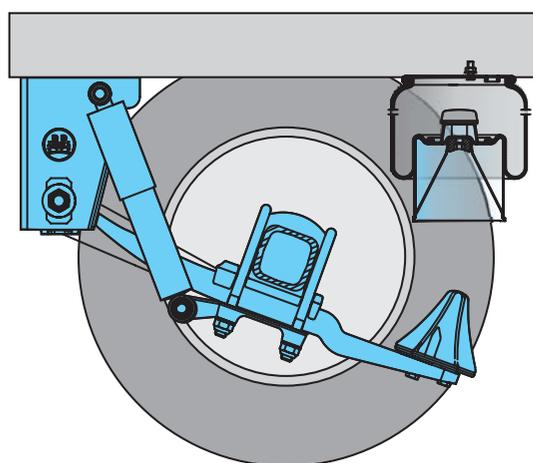
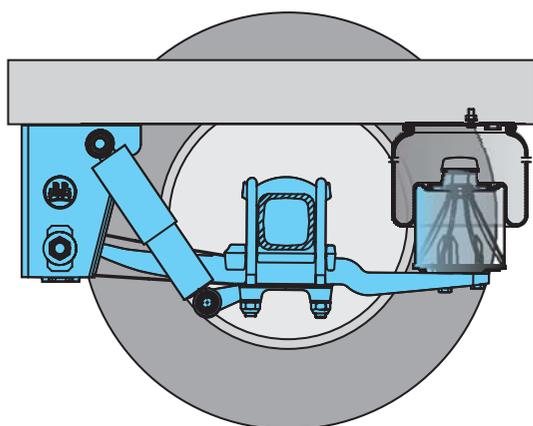
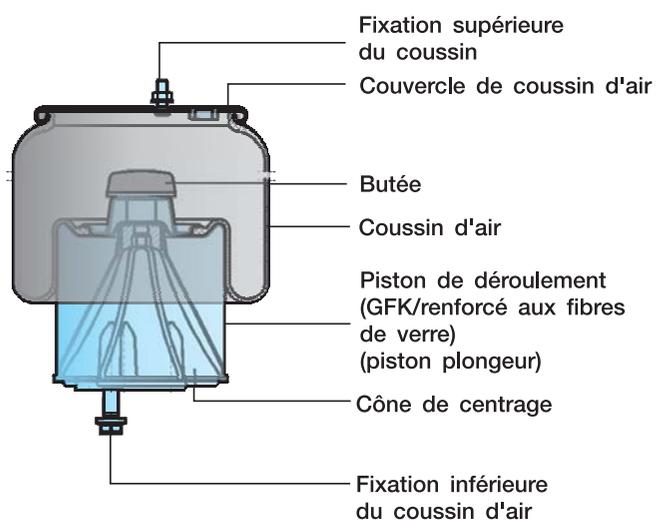
B = largeur des pneus  
(tenir compte de la largeur des jantes)

MA = entr'axe des jantes et pneumatiques

### Remarque :

Le jeu entre le coussin d'air et le pneu ou le vase de frein devrait être d'au moins 30 mm pour un diamètre de coussin maximum.

## Coussin d'air à piston en deux parties (Airbag combiné) 6.4



### Piston en deux parties

Grâce à ce développement BPW, les véhicules à suspension pneumatique sont utilisables sans restriction pour le transport combiné.

Le principe de fonctionnement est simple. Le ressort de guidage et le soufflet roulant de la suspension pneumatique sont divisés en deux parties : dans le ressort de guidage au moyen d'un adaptateur de forme conique et dans le soufflet roulant au moyen du piston.

Au levage du véhicule après l'évacuation de l'air, les essieux descendent. Les soufflets restent en position de repos, le ressort de guidage, adaptateur compris, descend.

Lorsque le véhicule est redéposé au sol, les composants de la suspension pneumatique remontent et regagnent leur place dans le coussin en toute sécurité.

Le coussin ne peut donc ni se plier, ni se froisser. Une grande longévité des coussins est donc assurée.

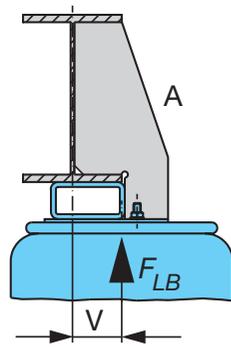
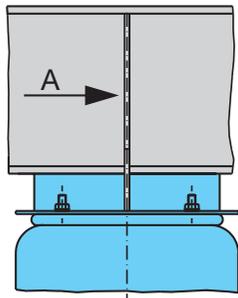
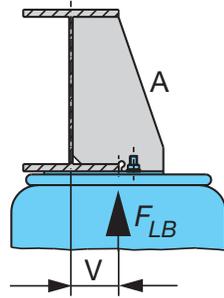
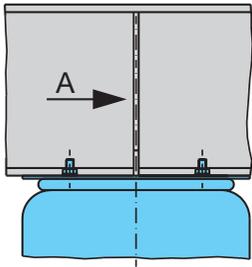
Il n'y a aucune différence entre l'airbag combiné et la suspension classique de BPW lors de la conduite sur route.

### Remarque :

L'amortisseur agissant pour ce modèle comme une butée finale, s'assurer de la conformité de la longueur et de la capacité de charge des amortisseurs montés.

Des coussins d'air en deux parties sont disponibles en tant que BPW 30 K ou BPW 30.

## 6.5 Montage



Il faut tenir compte du déport du centre du coussin d'air. Les forces de flexion ( $M_b$ ) dues au déport ( $V$ ) doivent être absorbées par des goussets ou traverses correspondants.

Couple de flexion du coussin d'air  $M_{bLB} = F_{LB} \times V$

| BPW 30  | BPW 36   |
|---|--|
| BPW 30 :  | BPW 36:  |
| Pression du coussin<br>0,00023 bar/N<br>( à la hauteur de<br>construction ) | Pression du coussin<br>0,000156 bar/N<br>( à la hauteur de<br>construction ) |
| $F_{LB} = \frac{p}{0,00023} \text{ (N)}$<br>$V = 60 \text{ mm}$             | $F_{LB} = \frac{p}{0,000156} \text{ (N)}$<br>$V = 80 \text{ mm}$             |

$F_{LB}$  = Force du coussin d'air ( N )  
 $p$  = Pression du coussin d'air ( en bar )  
 $V$  = Déport du coussin d'air

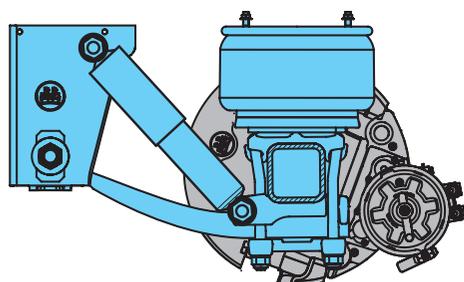
### Généralités

Grâce au coussin d'air en deux parties, intégré de série, la suspension Airlight<sup>Direct</sup> s'avère particulièrement appropriée à la circulation combinée et se distingue en plus par son confort élevé et sa légèreté.

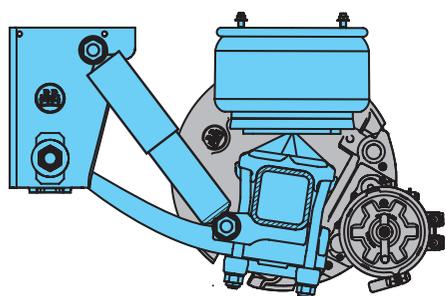
Sur le système de suspension conventionnel la charge à l'essieu est amortie par le coussin d'air en fonction de la fongueur du bras de levier et est partiellement transmise au châssis par l'intermédiaire des mains.

Avec le nouveau système de suspension pneumatique Airlight<sup>Direct</sup> BPW, le coussin d'air directement monté sur l'essieu amortit la charge sur essieu à 100 %. Ceci permet d'obtenir un bon confort de suspension et une accélération réduite de la caisse.

La suspension pneumatique Airlight<sup>Direct</sup> est équipée en série de coussins d'air à cloche divisée. La séparation et l'assemblage automatiques de l'essieu et du coussin d'air permettent d'éviter tout risque de froissement des coussins, et donc tout en-dommagement, lors du ferroutage et du transbordement sur ferry.



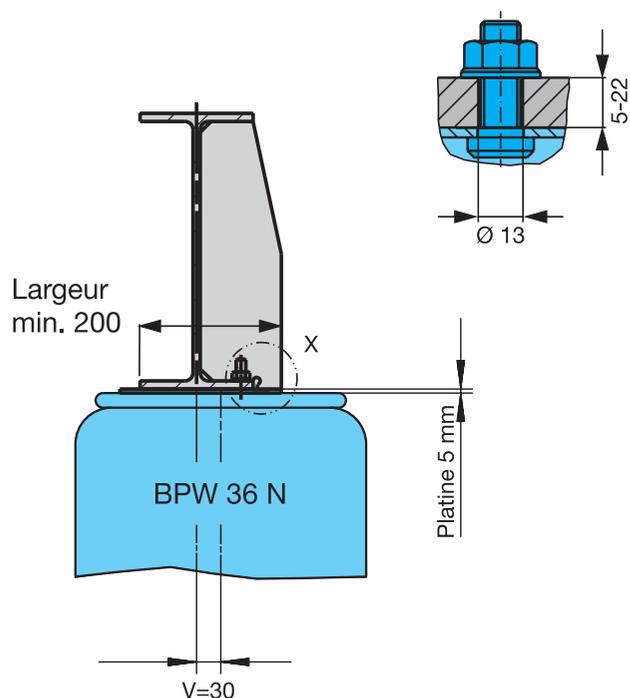
Coussin d'air combiné assemblé



Coussin d'air combiné séparé

### Coussin d'air à déport

### Détail X

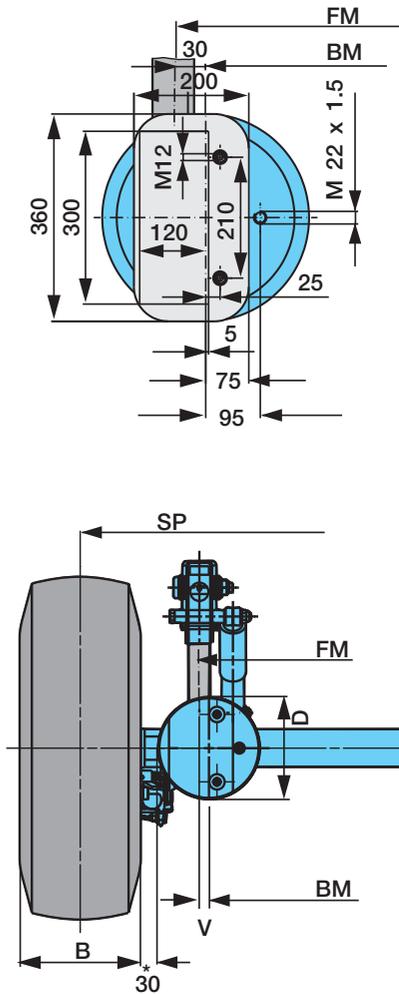


### Sans cale

Lors du montage du coussin d'air ( $V = 30$ ), percer la semelle inférieure du châssis d'un trou destiné à recevoir le boulon fileté M 12 (Détail X).

La dimension de l'assise du coussin d'air doit être d'au moins 200 mm. Pour les châssis moins larges, monter une platine entre la semelle et le couvercle du coussin.

## 6.6 Airlight<sup>Direct</sup>



\* 30 mm est une cote minimum

### Généralités

Si les coussins d'air au centre du châssis présentent un déport  $V = 0$ , il n'y a aucune force de flexion active avec déport  $v = 20$ , les forces de flexion sont de faible importance.

Lorsque l'on définit la construction et le déport du soufflet, il faut vérifier le dégagement nécessaire du coussin.

- SP = voie au sol
- FM = entraxe des ressorts
- BM = entraxe des coussins
- D = diamètre du coussin  
( $\varnothing$  360 pour BPW 36 N)
- V = déport du coussin = 30 mm
- B = largeur des pneus  
( tenir compte de la largeur des jantes )

### Remarque

Le jeu entre le coussin d'air et le pneu ou le vase de frein devrait être d'au moins 30 mm pour un diamètre de coussin maximum.

## Généralités

Le montage des essieux à suspension pneumatique s'effectue en principe en position retournée du châssis.

### Assemblage par soudure des essieux à suspension pneumatique montés

Les essieux à suspension pneumatique, équipés de ressorts de guidage et de main montées, sont généralement pris dans des cadres de montage au niveau de la flasque de moyeu. Ils sont placés conformément à la construction du véhicule et alignés avec précision par rapport au milieu longitudinal du véhicule par le centrage du pivot central ou du rond d'avant-train. L'aide de centrage sur la flasque de moyeu varie selon qu'il s'agit de moyeux de construction légère ou de moyeux classiques. Les mains sont soudées à la semelle inférieure du châssis.

### Assemblage par soudure de mains de suspension pneumatique seules

La pose de mains seules, non montées est aussi possible. Les points d'appui des boulons de ressorts des mains sont pour cela alignés par rapport au milieu longitudinal du véhicule par centrage du pivot central ou du rond d'avant-train.

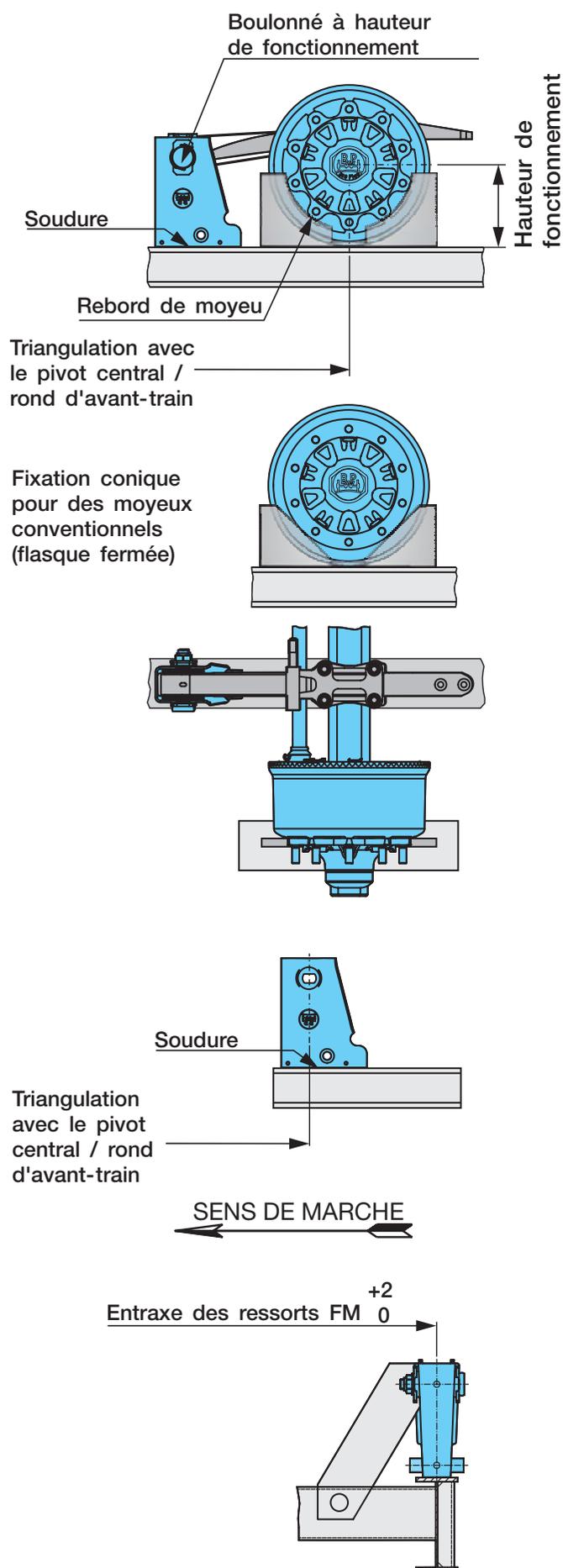
Lors de cet ordre de montage, respecter les tolérances des entraxes de ressorts et les longueurs de ressorts de guidage. Pour éviter des tensions dans l'assemblage de l'essieu, respecter la plage de tolérance FM (0, +2) pour la distance entre les mains dans le sens transversal. Après la soudure des mains ou le montage des essieux, procéder à une triangulation, si besoin est, à une correction (voir pages 44, 45).

### Remarques :

Le chauffage des mains de suspension n'est pas autorisé lors des travaux d'alignement.

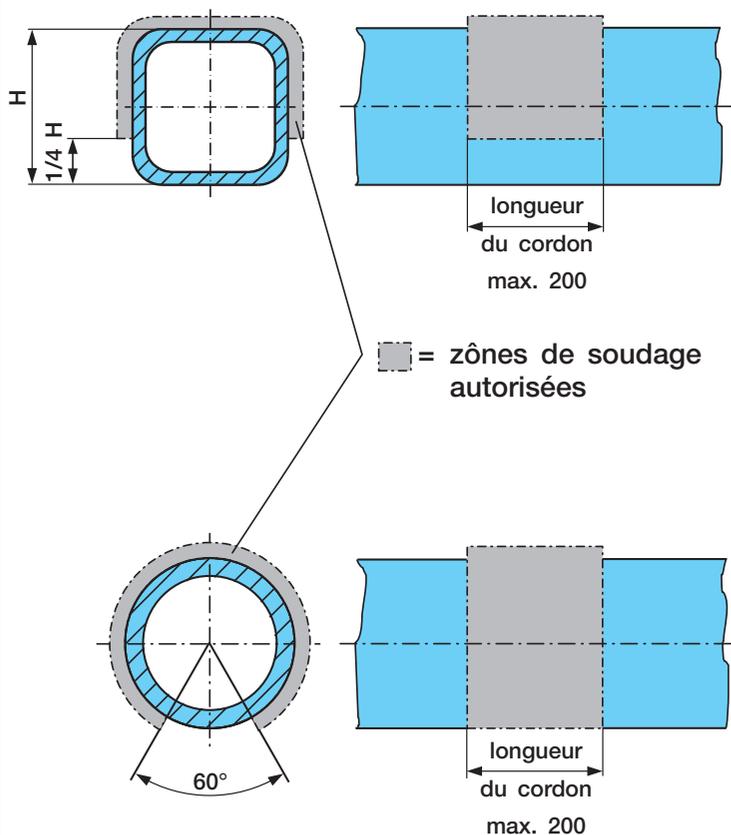
### Attention lors de tous les travaux de soudure !

Lors de tous les travaux de soudure, il faut protéger les ressorts, les coussins et les conduites en plastique contre la projection d'étincelles et de grains de soudure. Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le ressort de guidage ou le moyeu. Les soudures sur les ressorts de guidage ne sont pas autorisées !



## 7.2 Instructions de soudage pour corps d'essieu

Matériel: S 355



### Généralités

Lors du montage d'essieux de remorque, il peut arriver qu'une soudure des composants sur les corps d'essieu soit ultérieurement nécessaire.

C'est pourquoi les essieux BPW sont faits en matériau apte à être soudé.

Les corps d'essieux ne doivent pas être chauffés avant les travaux de soudage.

Ni charge admissible et ni le fonctionnement irréprochable des essieux BPW ne sont donc influencés lorsque les instructions suivantes sont respectées.

### Procédés de soudure

- Soudage sous gaz de protection inerte (MIG) alliage du fil G 4 Si 1 (DIN EN 440)
- Soudage par électrodes enrobées à la chaux basique E 46 2 (DIN EN 499)

Il faut que les caractéristiques mécaniques correspondent au matériel de base S 460.

Épaisseur du cordon à 5  $\nabla$  (DIN EN ISO 5817)

Éviter la formation de cratères en fin de cordon ainsi que celle d'irrégularités.

### Remarques :

Aucune modification interdite du carrossage ou de pincement / ouverture.

Respecter les zones de soudage et la longueur des cordons de soudure selon le schéma ci-dessus.

**Aucun soudage n'est autorisé dans la zone tendue inférieure du corps d'essieu !**

### Attention lors de tous les travaux de soudure !

Lors de tous les travaux de soudure, il faut protéger les ressorts, les coussins et les conduites en plastique contre la projection d'étincelles et de grains de soudure. Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le ressort de guidage ou le moyeu. Les soudures sur les ressorts de guidage ne sont pas autorisées !

La fixation d'essieu de la suspension AIRLIGHT II ne nécessite pas de maintenance. Ne pas démonter cette fixation, afin de ne pas mettre votre droit à la garantie en péril.

## Généralités

Depuis fin 1992 BPW livre des suspensions avec fixation des essieux par serrage. Les patins sont positionnés par des carrés de centrage soudés sur le corps d'essieu.

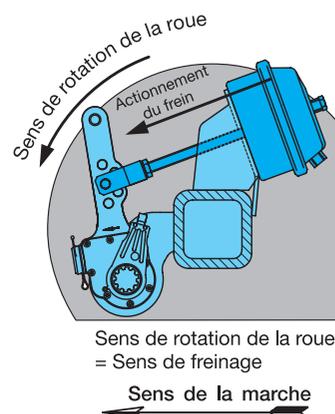
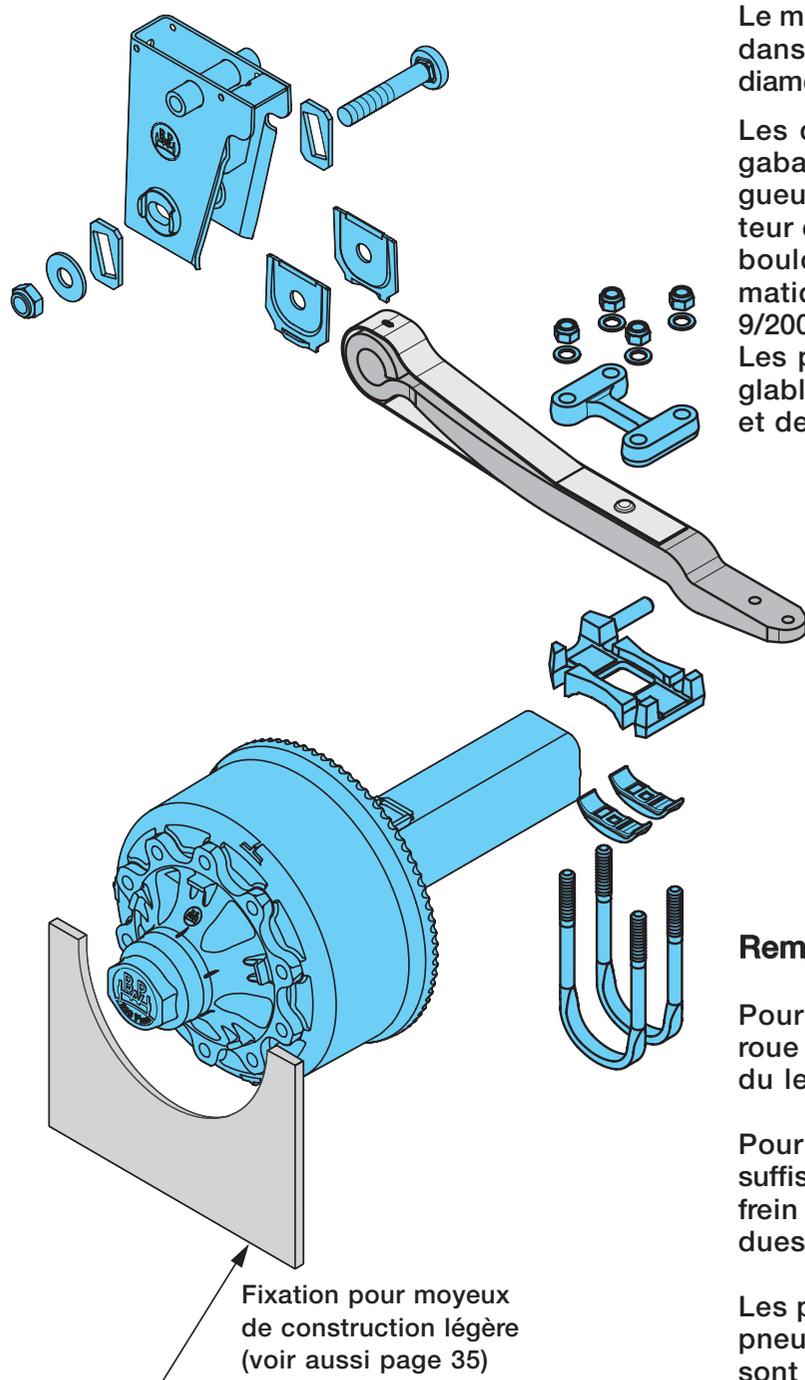
Ce genre de fixation permet divers positionnements de ressorts et d'amortisseur.

## Montage de série

Le montage de série des essieux par serrage se fait dans un gabarit de montage. L'essieu est pris au diamètre extérieur de la flasque du moyeu.

Les deux ressorts de guidage sont placés dans le gabarit de montage par l'œil du ressort - à la longueur exacte du centre de l'essieu à la même hauteur et à une entr'axe précis des ressorts - avec un boulon de Ø 30 (Ø 24 pour les suspensions pneumatiques Airlight II à partir de la date de fabrication 9/2007).

Les points de prise du dispositif devraient être réglables en prévision de voies d'entr'axes de ressorts et de longueurs de ressorts différents.



## Remarque :

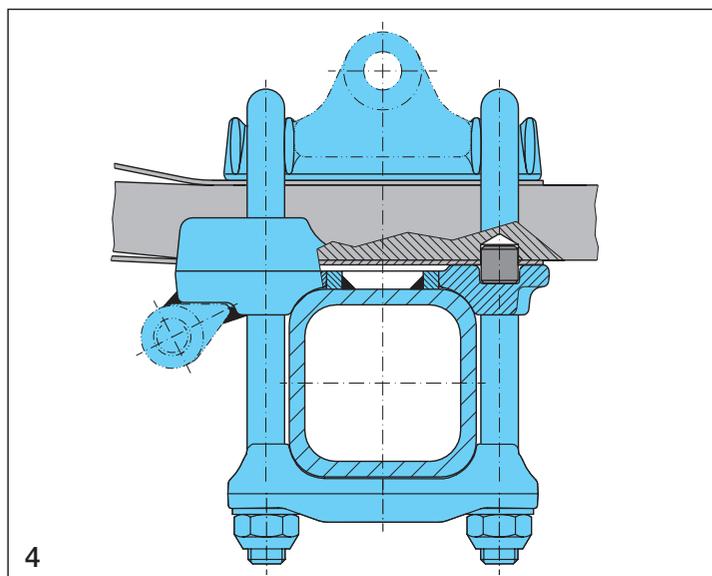
Pour les freins à tambour, le sens de rotation de la roue doit correspondre au sens de l'actionnement du levier de frein.

Pour les essieux de freins à disque, veiller à avoir suffisamment d'espace libre pour le cylindre de frein et l'étrier de frein (tenir compte des variations dues à l'usure de la garniture de frein!)

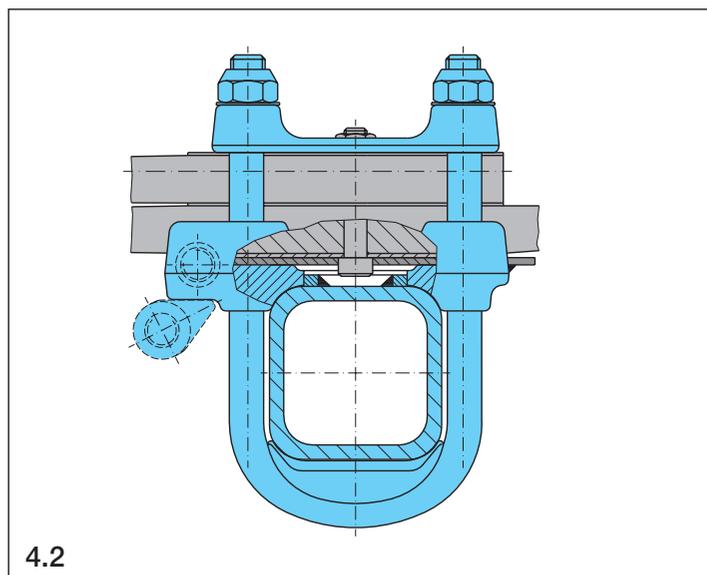
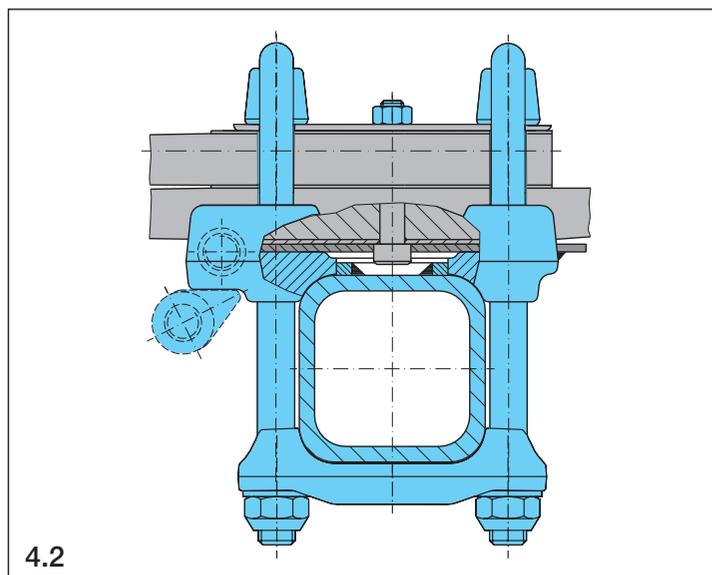
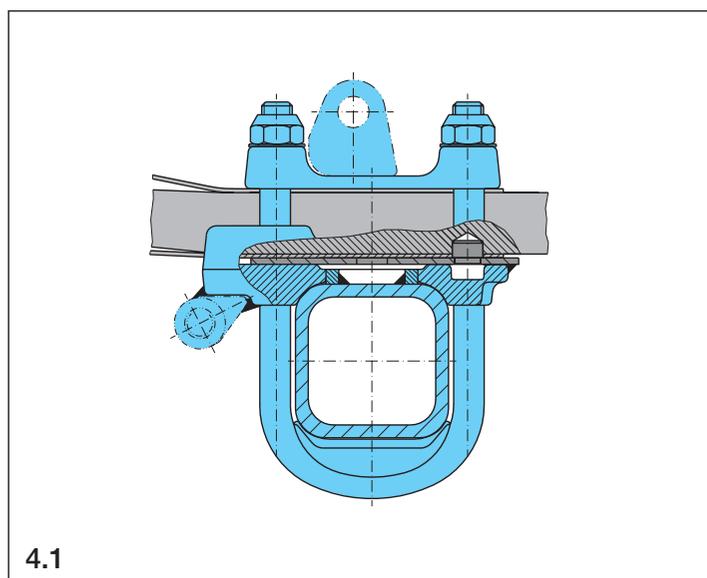
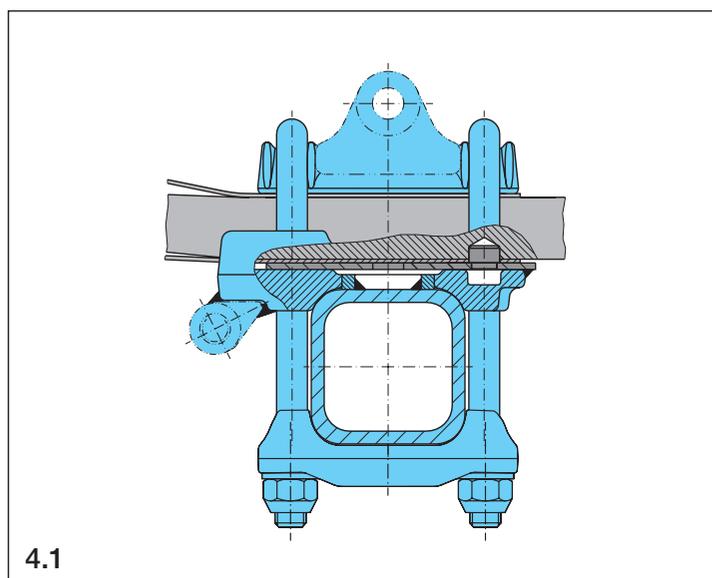
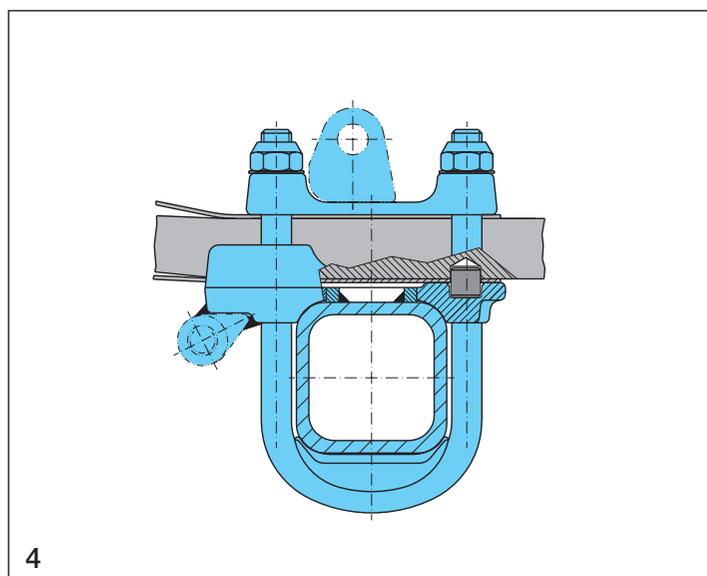
Les prestations de garantie BPW pour les systèmes pneumatique SL montés en dehors de nos ateliers sont seulement assurées si les instructions de montage sont respectées.

## 7.3.1 Opérations de montage

### Etriers de ressort montés par le haut



### Etriers de ressort montés par le bas



Figures 4.1 / 4.2 : Souder la plaque de centrage après l'alignement (voir page 39)

### Modèle avec ressorts de guidage positionnés sur le dessus de l'essieu

1. Poser l'essieu dans le gabarit d'assemblage sur le rebord extérieur de la collerette du moyeu. Il faut que toutes les surfaces d'appui du corps d'essieu et de la fixation soient bien nettoyées et exemptes de grains de soudure.
2. Positionner correctement les patins de fixation sur le carré de centrage du corps d'essieu.
3. Monter les ressorts de guidage - pour ressort monolame avec tôle de sécurité - à l'œil de ressort au moyen du boulon Ø 30 (Ø 24 pour les suspensions pneumatiques Airlight II à partir de la date de fabrication 9/2007) dans le dispositif.
4. Pour le montage sans plaque de centrage (uniquement dans le cas de ressort monolame avec pion de centrage) : implanter le pion de centrage dans l'alésage du ressort de guidage et de la tôle de sécurité.
  - 4.1 Pour le montage avec plaque de centrage: (lors de ressort de guidage monolame avec pion de centrage) : placer la plaque d'accouplement 05.281.... avec le pion de centrage monté dans l'alésage du ressort de guidage et de la tôle de sécurité.
  - 4.2 Pour les ressorts de guidage monolame et bilame avec vis de ressort : placer la plaque d'accouplement 03.281.... dans les patins de fixation.
5. Implanter les ressorts de guidage (pion de centrage ou plaque de centrage comprise) dans les patins de fixation.
6. Monter les brides de ressort et les segments.
7. Poser les plaques de ressort.
8. Graisser le filet de la bride de ressort, enfoncer les rondelles et visser les écrous de sûreté à la main à la bride de ressort.
9. Au moyen d'un tournevis, serrer légèrement les écrous de sûreté - toujours par bride de ressort - jusqu'à ce que tous les composants reposent uniformément. (Les patins de fixation reposent uniquement sur les rayons du corps d'essieu). Éviter absolument toute tension irrégulière découlant d'un serrage unilatéral des écrous de sûreté.
10. Resserrer en alternance les écrous de sûreté par étapes au moyen d'une clé dynamométrique - toujours par bride de ressort - jusqu'à ce que le couple de serrage prescrit soit atteint. Veillez à ce que les yeux de ressort soient à la même hauteur ! Les boulons implantés dans les yeux de ressorts doivent pouvoir s'extraire facilement du dispositif !

Sinon, corriger l'attache en desserrant et en resserrant la bride de ressort. Il est maintenant possible de monter les mains et les amortisseurs.

Couples de serrage, voir la dernière page.

Lors du montage de ressort, sans dispositif, mesurer impérativement les tolérances admissibles du milieu et de la hauteur des yeux de ressort, de la longueur de ressort et la perpendicularité.

11. Pour le montage avec plaque de centrage Figures 4.1 / 4.2 :

Souder les plaques de centrage sur la face arrière des plaques de ressort après le montage et l'alignement des essieux à suspension pneumatique sur le véhicule. Cordon de soudure a 4  $\nabla$  x 80.

#### Remarque :

A l'occasion du lancement sur le marché de la suspension pneumatique Airlight II, une seconde bride de ressort avec M 22 (ouverture de clé de 32) est venue s'ajouter à la bride de ressort M 24 (ouverture de clé de 36) déjà connue.

Cette fixation d'Airlight II présentant un diamètre de bride de ressort M 22 (ouverture de clé de 32) est serrée à la limite d'allongement suivant un procédé de serrage au couple/goniométrique. Il en résulte pour la suspension pneumatique Airlight II une parfaite exemption de maintenance en utilisation on-road.

Pour les assemblages boulonnés de tous les autres types de suspensions pneumatiques ainsi que des suspensions pneumatiques Airlight II en utilisation off-road un contrôle régulier et si besoin un resserrage s'imposent en raison des fortes sollicitations auxquelles elles sont soumises.

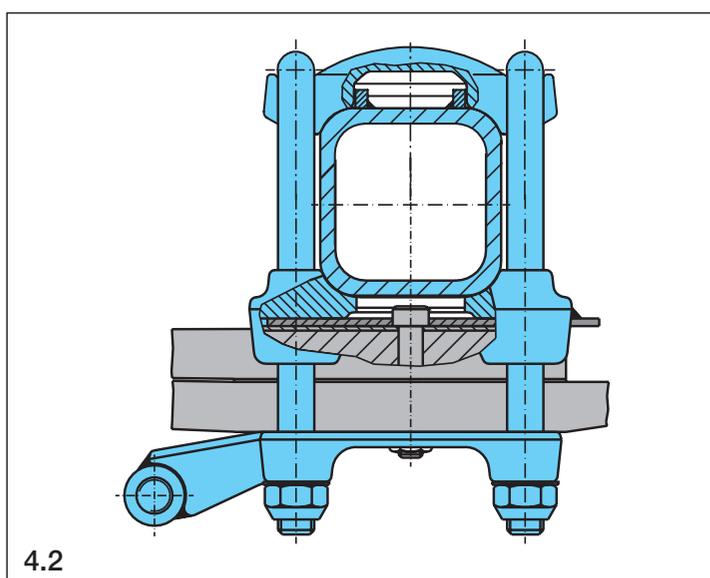
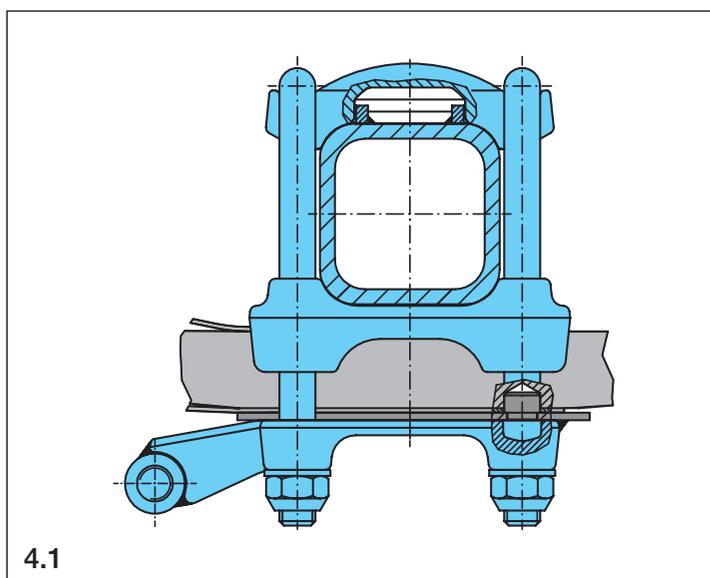
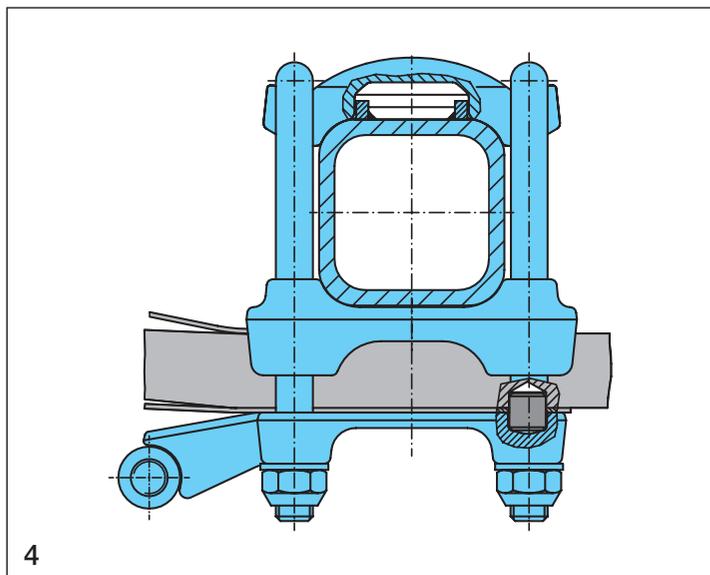
Le bon serrage de l'assemblage boulonné doit en l'occurrence être vérifié selon les périodicités prévues. Pour de plus amples détails sur celles-ci, veuillez consulter les prescriptions de maintenance en vigueur ou les manuels de réparation.

Respecter strictement les couples de serrage spécifiés afin d'éviter tout endommagement des composants.

#### Attention lors de tous les travaux de soudure !

Lors de tous les travaux de soudure, il faut protéger les ressorts, les coussins et les conduites en plastique contre la projection d'étincelles et de grains de soudure. Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le ressort de guidage ou le moyeu. Les soudures sur les ressorts de guidage ne sont pas autorisées !

## 7.3.2 Opérations de montage



Figures 4.1 / 4.2 : Souder la plaquette de centrage après l'alignement (voir page 41)

### Modèle avec ressorts de guidage en dessous de l'essieu

1. En position retournée, introduire l'essieu dans le dispositif au niveau des flagues de moyeu. Il faut que toutes les surface d'appui du corps d'essieu et de la fixation soient bien nettoyées et exemptes de grains de soudure.
2. Positionner correctement les patins de fixation sur le corps d'essieu.
3. Monter les ressorts de guidage - pour ressort monolame avec tôle de sécurité - à l'œil de ressort au moyen du boulon Ø 30 (Ø 24 pour les suspensions pneumatiques Airlight II à partir de la date de fabrication 9/2007) dans le dispositif.
4. Pour le montage sans plaque de centrage (uniquement pour le ressort monolame avec pion de centrage) : placer les ressorts de guidage dans les patins de fixation. Enfoncer le pion de centrage dans l'alésage du ressort de guidage et de la tôle de sécurité.
  - 4.1 Pour le montage avec plaque de centrage : (uniquement pour le ressort monolame avec pion de centrage) : placer les ressorts de guidage dans les patins de fixation. Enfoncer les plaques de centrage 05.281....avec le pion de centrage monté dans l'alésage du ressort de guidage et de la tôle de sécurité.
  - 4.2 Pour les ressorts de guidage monolame et bilame avec vis de ressort : Placer les plaques de centrage 03.281....dans les patins de fixation. Placer les ressorts de guidage dans les patins de fixation.
5. Poser les plaques segment (plaques de ressort) sur la bague de centrage à 4 pans du corps d'essieu et monter la bride de ressort.
6. Poser les plaques de ressort.
7. Graisser le filet de la bride de ressort, enfoncer les rondelles et visser les écrous de sûreté à la main.
8. Au moyen d'un tournevis, serrer légèrement les écrous de sûreté - toujours par bride de ressort - jusqu'à ce que tous les composants reposent uniformément. (Les patins de fixation font contact avec le corps d'essieu uniquement dans les rayons). Eviter absolument toute tension irrégulière découlant d'un serrage unilatéral des écrous de sûreté.
9. Au moyen d'une clé dynamométrique, resserrer en alternance les écrous auto-bloquants par étapes - toujours par bride de ressort - jusqu'à ce que le couple de serrage prescrit soit atteint. Veillez à ce que les yeux de ressort soient à la même hauteur !

Les boulons implantés dans les yeux de ressorts doivent pouvoir s'extraire facilement du dispositif ! Sinon, corriger l'attache en desserrant et en resserrant la bride de ressort. Il est maintenant possible de monter les mains et les amortisseurs.

Couples de serrage, voir la dernière page.

Lors du montage de ressort sans dispositif, mesurer impérativement les tolérances admissibles du milieu et de la hauteur des yeux de ressort, de la longueur de ressort et la perpendicularité.

10. Pour le montage avec plaque de centrage, Figures 4.1 / 4.2 :  
Souder les plaques de centrage sur la face arrière des plaques de ressort ou des patins de fixation après le montage et l'alignement des essieux à suspension pneumatique sur le véhicule.  
Cordon de soudure a 4  $\nabla$  x 80.

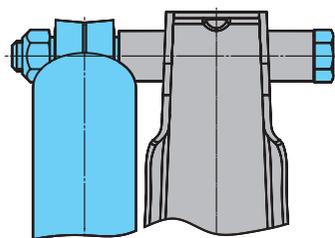
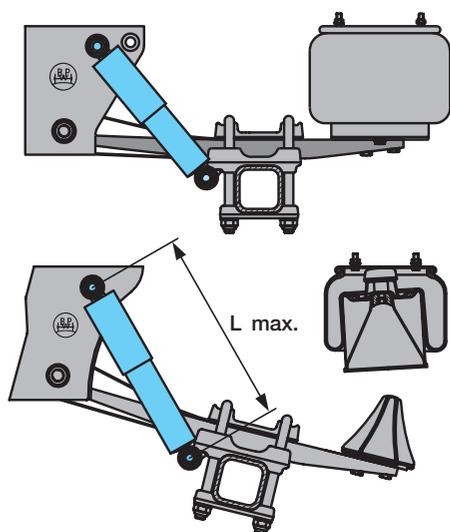
#### Remarque :

A l'occasion du lancement sur le marché de la suspension pneumatique Airlight II, une seconde bride de ressort avec M 22 (ouverture de clé de 32) est venue s'ajouter à la bride de ressort M 24 (ouverture de clé de 36) déjà connue. Cette fixation d'Airlight II présentant un diamètre de bride de ressort M 22 (ouverture de clé de 32) est serrée à la limite d'allongement suivant un procédé de serrage au couple/goniométrique. Il en résulte pour la suspension pneumatique Airlight II une parfaite exemption de maintenance en utilisation on-road. Pour les assemblages boulonnés de tous les autres types de suspensions pneumatiques ainsi que des suspensions pneumatiques Airlight II en utilisation off-road un contrôle régulier et si besoin un resserrage s'imposent en raison des fortes sollicitations auxquelles elles sont soumises. Le bon serrage de l'assemblage boulonné doit en l'occurrence être vérifié selon les périodicités prévues. Pour de plus amples détails sur celles-ci, veuillez consulter les prescriptions de maintenance en vigueur ou les manuels de réparation. Respecter strictement les couples de serrage spécifiés afin d'éviter tout endommagement des composants.

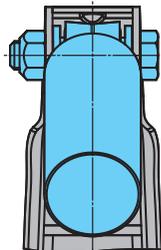
#### Attention lors de tous les travaux de soudure !

Lors de tous les travaux de soudure, il faut protéger les ressorts, les coussins et les conduites en plastique contre la projection d'étincelles et de grains de soudure. Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le ressort de guidage ou le moyeu. Les soudures sur les ressorts de guidage ne sont pas autorisées !

## 8 Amortisseurs



Configuration latérale



Configuration centrale

### Généralités

Les amortisseurs ont pour tâche d'absorber le plus rapidement possible les oscillations qui se produisent entre l'essieu et la caisse pendant la marche. Ils permettent ainsi d'éviter tout autre effet " ping-pong " des composants de la carrosserie et du train roulant et garantissent une adhérence optimale des roues au sol. Cette adhérence des roues au sol est à son tour responsable de la tenue de route et du comportement de freinage du véhicule.

### Amortisseurs standard de BPW

Les amortisseurs BPW fonctionnent selon le principe à deux tubes. Lors de la compression, l'huile est alors comprimée dans la chambre de travail supérieure (correspondant à la flexion), lors de l'extension (correspondant à la déflexion) l'huile retourne à la chambre de travail inférieure. Les valves installées génèrent la caractéristique d'amortissement voulue.

Les amortisseurs BPW sont adaptés au véhicule, à la hauteur de construction, à la position de montage et à l'utilisation. Pour les suspensions pneumatiques à coussins en deux parties (Airbag combiné et Airlight<sup>Direct</sup>), les amortisseurs sont dotés d'une butée finale qui empêche toute descente excessive des essieux.

### Fixations d'amortisseurs

La configuration des amortisseurs peut être différente en fonction du modèle :

- latérale, à côté des mains de suspension pneumatique (en direction du milieu de l'essieu à côté des ressorts de guidage)
- centrale par rapport aux mains de suspension pneumatique au-dessus des ressorts de guidage

La fixation des amortisseurs s'effectue par le biais de vis à 6 pans ou de boulons filetés soudés et d'écrous de sûreté.

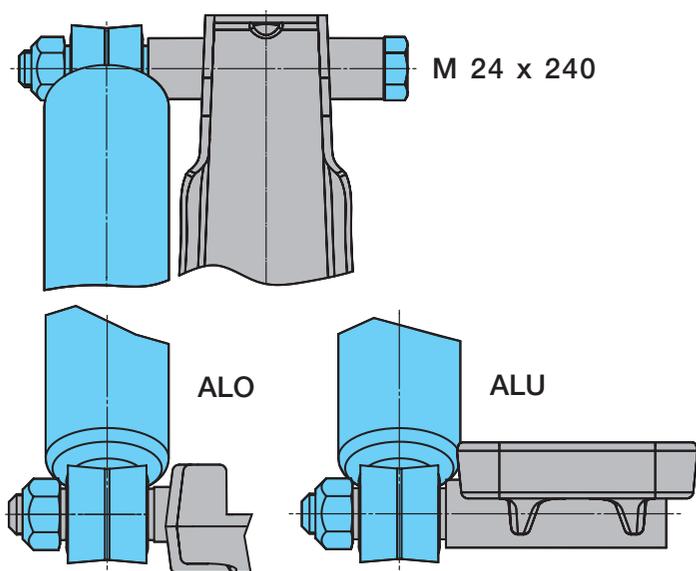
Lors du montage, des anneaux, rondelles et douilles supplémentaires peuvent éventuellement être nécessaires en fonction du modèle.

Les figures ci-dessous donnent un aperçu des modèles actuels.

Couples de serrage, cf. dernière page.

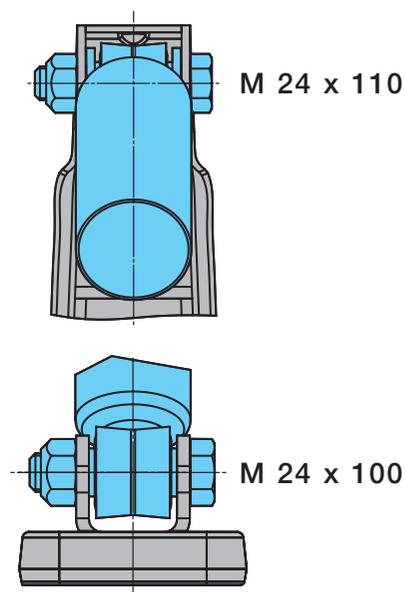
### Fixation latérale des amortisseurs sur les mains (série AL II, avec ressorts de 70 mm de largeur).

Fixation supérieure :  
vis et écrou de sûreté (M 24)  
Fixation inférieure :  
boulon fileté et écrou de sûreté (M 24).



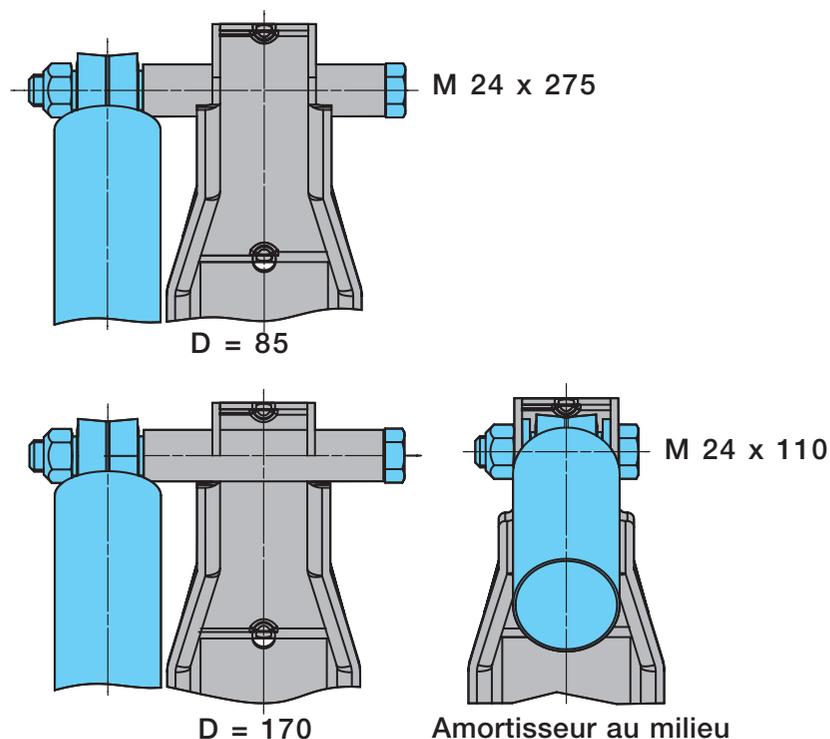
### Fixation centrale des amortisseurs sur les mains (série AL II, avec ressorts de 70 mm de largeur).

Fixation supérieure :  
vis et écrou de sûreté (M 24)  
Fixation inférieure :  
vis et écrou de sûreté (M 24)

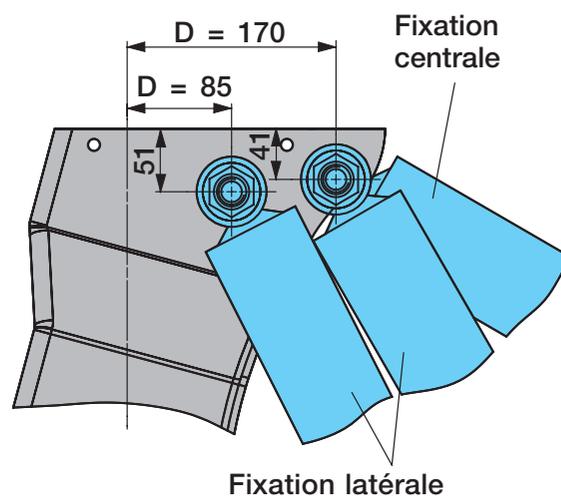


### Fixation latérale / centrale des amortisseurs sur les mains (série AL II, avec ressorts de 100 mm de largeur).

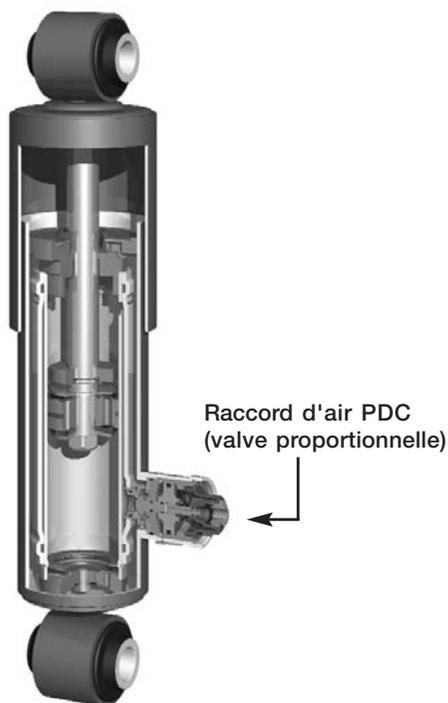
Fixation supérieure (latérale) :  
vis et écrou de sûreté (M 24)  
Fixation inférieure (latérale) :  
boulon fileté et écrou de sûreté (M 24).



Fixation supérieure (centrale) :  
vis et écrou de sûreté (M 24)  
Fixation inférieure (centrale) :  
vis et écrou de sûreté (M 24)



## 8 Amortisseurs



### Amortisseur PDC de BPW

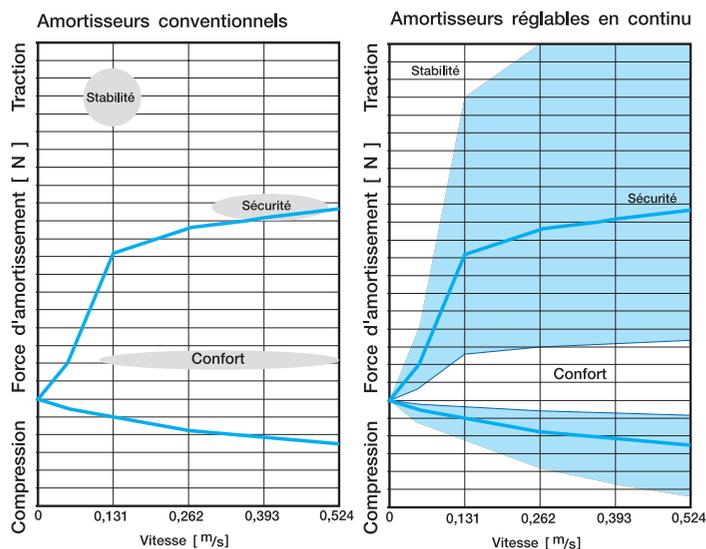
Les amortisseurs PDC de BPW permettent un amortissement à tarage variable dépendant de la charge et garantissent la constance d'une sécurité et d'un confort de roulement élevés, indépendamment de l'état de charge.

L'adaptation en continu de l'amortissement à l'état de charge concerné s'effectue par le biais d'une valve proportionnelle à commande pneumatique installée sur l'amortisseur.

Comme le système PDC est monté sur la suspension pneumatique standard et qu'il ne nécessite aucun système électronique de réglage supplémentaire, l'intégration d'origine ou ultérieure des amortisseurs PDC dans les suspensions pneumatiques BPW ne pose aucun problème.

Les deux modèles d'amortisseur PDC disponibles, le BPW 30 et le BPW 36, sont adaptés aux compressions des coussins d'air. Le montage doit être adapté aux longueurs de l'amortisseur.

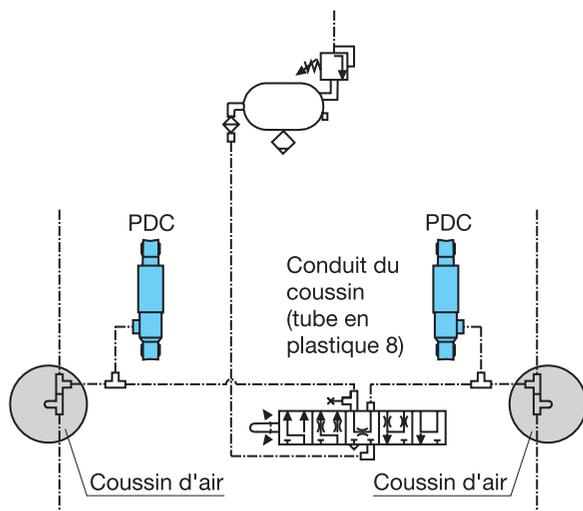
Pour le montage, veiller à un espace suffisant par rapport à la main.



### Fixations d'amortisseurs

Les figures de la page 45 donnent un aperçu des modèles actuels.

Couples de serrage, cf. dernière page.



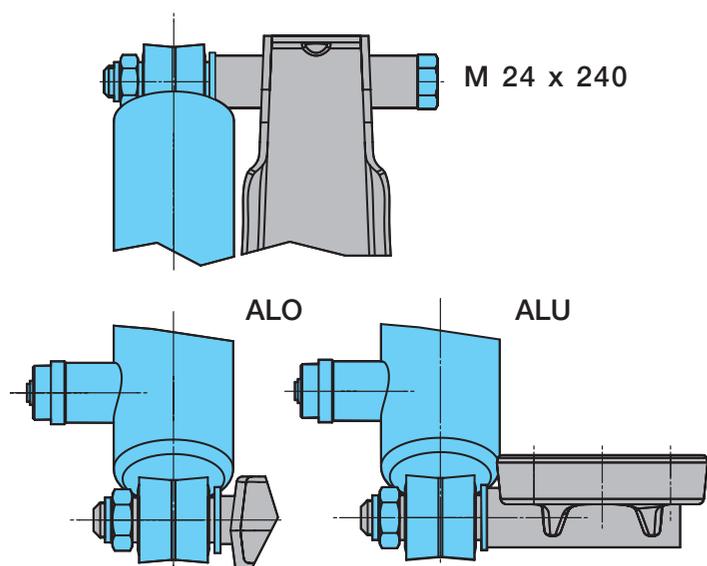
### Remarque :

Ne monter et ne remplacer les amortisseurs que par essieu complet. Un équipement différent de chaque essieu est autorisé pour un véhicule à plusieurs essieux.

**Fixation latérale des amortisseurs (PDC) sur les mains (série AL II, avec ressorts de 70 mm de largeur).**

Fixation supérieure :  
vis et écrou de sûreté (M 24)

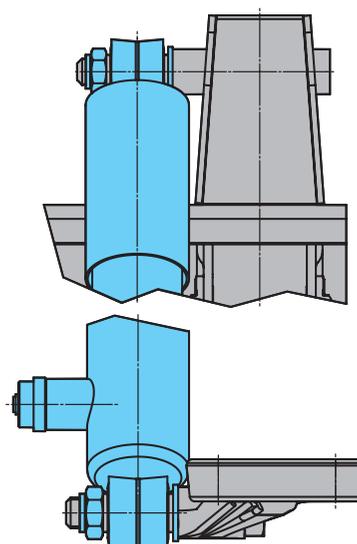
Fixation inférieure :  
boulon fileté et écrou de sûreté (M 24).



**Fixation latérale des amortisseurs (PDC) sur les traverses C (série AL II, avec ressorts de 70 mm de largeur).**

Fixation supérieure :  
vis et écrou de sûreté (M 24)

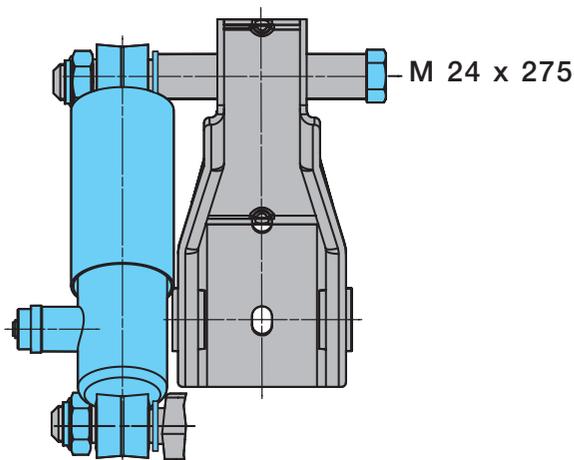
Fixation inférieure :  
boulon fileté et écrou de sûreté (M 24).



**Fixation latérale des amortisseurs (PDC) sur les mains (série SL, avec ressorts de 100 mm de largeur).**

Fixation supérieure :  
vis et écrou de sûreté (M 24)

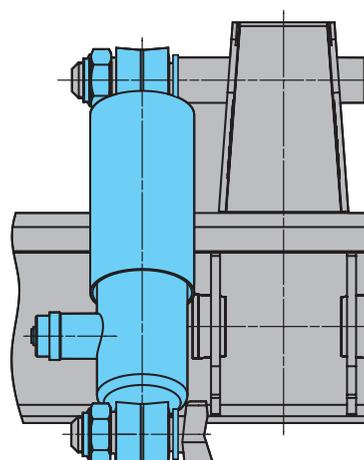
Fixation inférieure :  
boulon fileté et écrou de sûreté (M 24).



**Fixation latérale des amortisseurs (PDC) sur les traverses C (série SL, avec ressorts de 100 mm de largeur).**

Fixation supérieure :  
vis et écrou de sûreté (M 24)

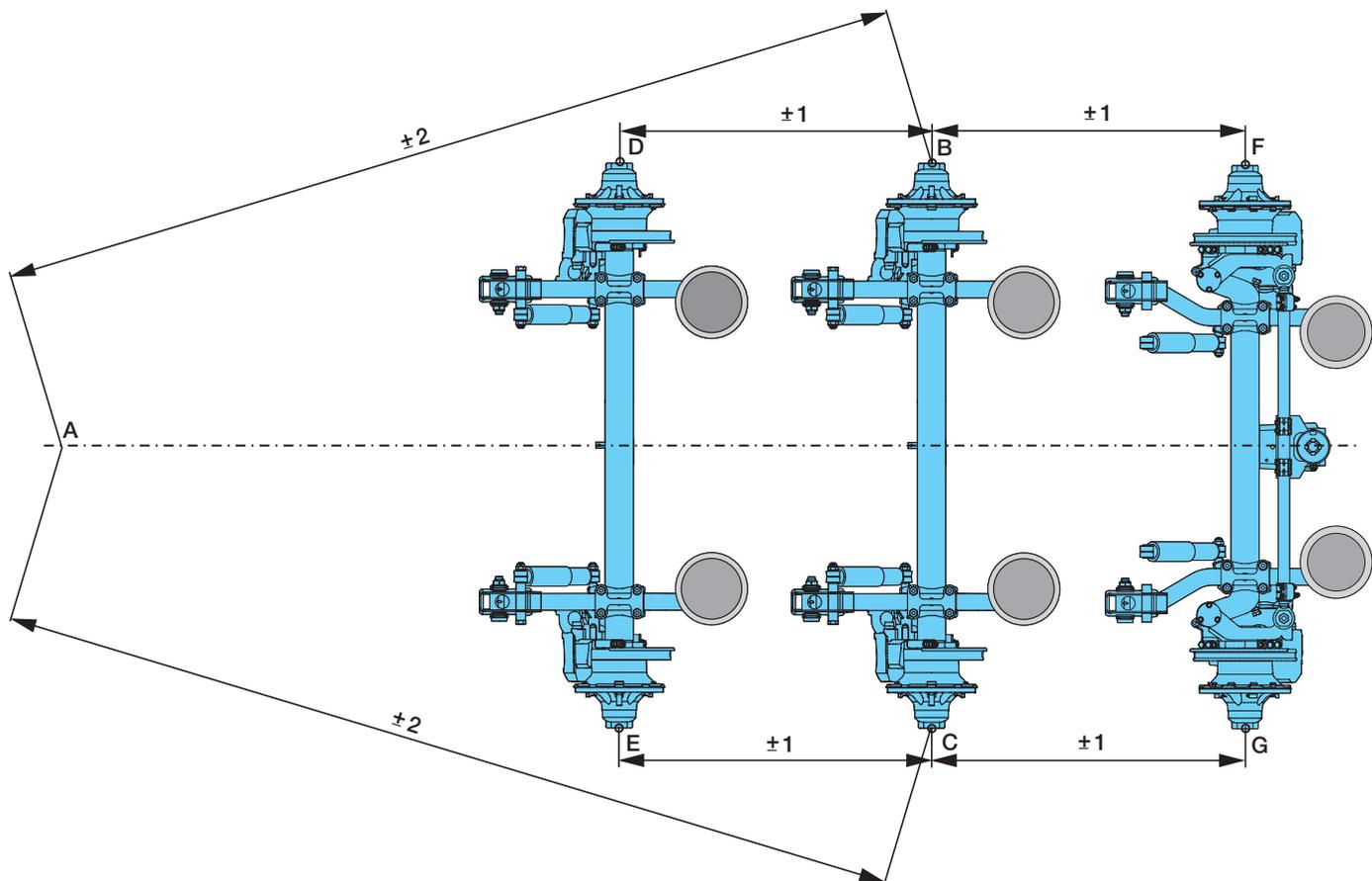
Fixation inférieure :  
boulon fileté et écrou de sûreté (M 24).



**Remarque :**

Lors de l'utilisation d'amortisseurs PDC, monter une rondelle d'écartement et des écrous de sûreté courts entre la main (la traverse C) ou les patins de fixation et le PDC.

## 9.1 Triangulation classique



Après le montage du train d'essieu, il faut effectuer un contrôle de l'alignement et de la triangulation et si nécessaire une rectification.

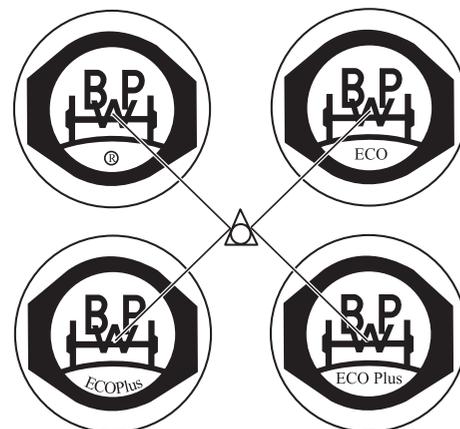
Mesurer les cotes diagonales **A - B** et **A - C** pour l'essieu central (essieu de référence) en effectuant des mesures comparatives (tolérance  $\pm 2$  mm).

Vérifier la cote d'empattement **B - D** et **C - E** pour l'essieu avant ainsi que **B - F** et **C - G** pour l'essieu arrière et corriger le cas échéant (tolérance maxi.  $\pm 1$  mm).

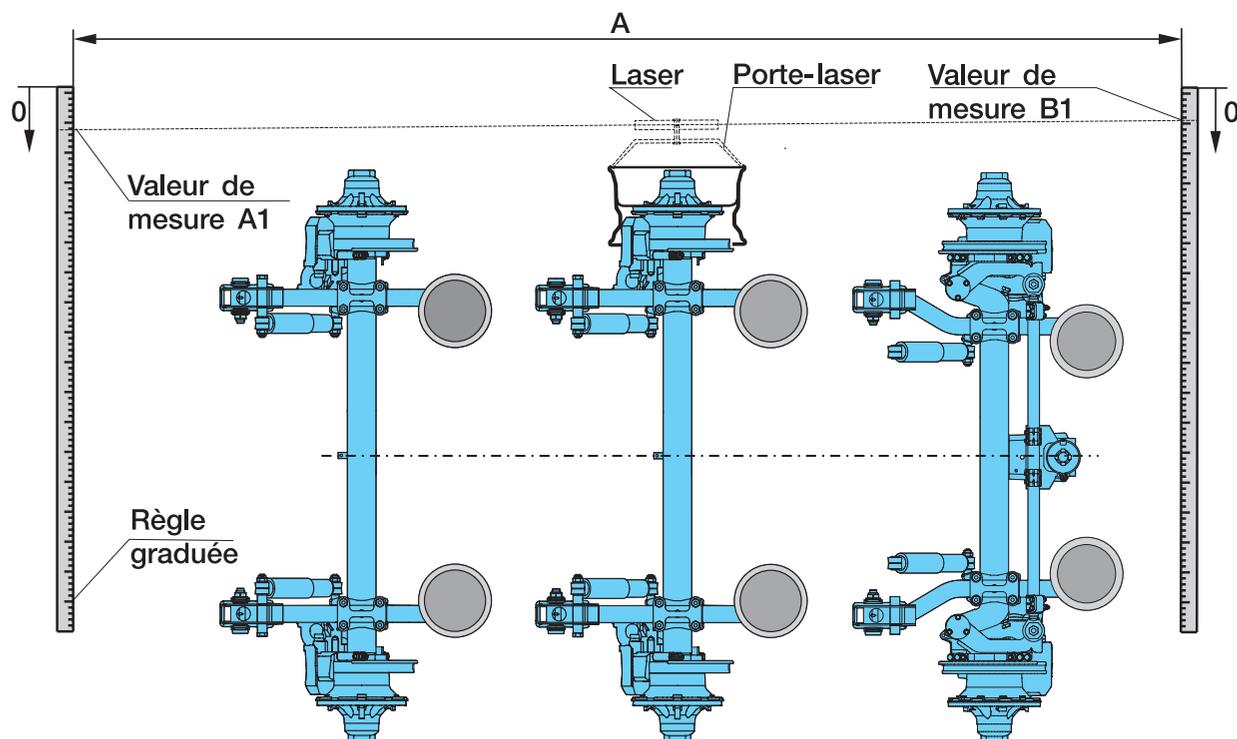
En général, les mesures sont effectuées en partant du point central des capuchons (fig.). Il est également possible d'effectuer les mesures avec des tubes de prolongation.

La correction d'empattement maximale possible par essieu est de  $\pm 10$  mm en cas de plaques de centrage et de  $\pm 5$  mm avec des mains réglables.

Le triangle est centré dans le logo BPW quand un ® (1989), ECO (1994) ECOPlus (2000), ou ECO Plus (2007) est gravé sous le logo BPW.



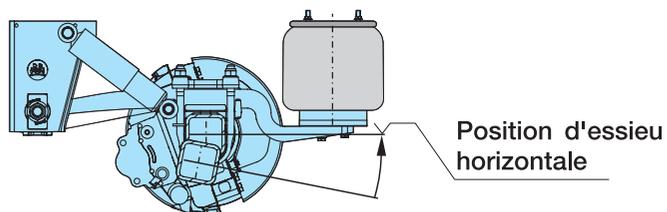
Procéder au réglage du système laser en suivant les prescriptions du constructeur !



Lorsque l'on utilise des systèmes laser, il est important de vérifier que l'essieu soit positionné à l'horizontale par rapport au sol afin d'obtenir des résultats de mesure corrects qui ne le seraient plus lorsqu'ils sont influencés par les valeurs de carrossage.

Les instructions de service et de réglage du constructeur du système doivent être respectées !

La correction d'empattement maximale possible par essieu est de  $\pm 10$  mm en cas de plaques de centrage et de  $\pm 5$  mm avec des mains réglables.



Calcul du pincement positif et négatif :

$$\frac{A1 - B1 \text{ (mm)}}{A \text{ (m)}} = \text{Voie}$$

Valeur positive = pincement  
Valeur négative = ouverture

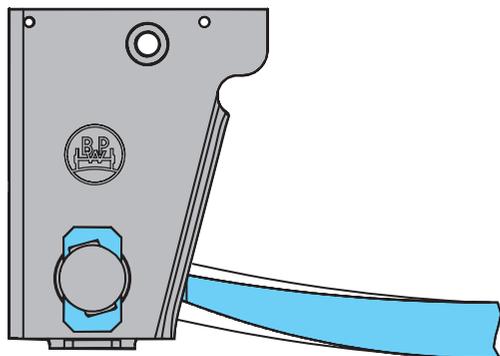
Exécuter la mesure des deux côtés. Les valeurs mesurées sont ensuite additionnées. La somme de ces valeurs correspond à la valeur du pincement ou de l'ouverture de l'essieu et doit se trouver dans les limites de tolérances admissibles.

### Remarque:

Les tolérances de voie déterminées par BPW doivent être respectées. Seul le respect de ces tolérances garantit une utilisation presque sans usure du véhicule. Les valeurs de voie pour essieux vireurs ont été réglées dans nos ateliers, le réglage de la barre directrice n'est pas autorisé. Les tolérances des essieux rigides et des essieux vireurs sont disponibles sur le site Web de BPW ([www.bpw.de/download/News](http://www.bpw.de/download/News)), ou par le biais de la fiche TE-4120.0.

## 9.3 Correction de l'alignement

Correction de l'alignement sur les trains d'essieux à suspension pneumatique avec mains réglables



### Palier de boulon de ressort modifié pour toutes les suspensions pneumatiques Airlight II à partir de la date de fabrication 9/2007 !

Toutes les suspensions pneumatiques Airlight II seront équipées d'un palier de boulon de ressort modifié à partir de la date de fabrication septembre 2007. L'ancien principe de fonctionnement du palier avec réglage de voie intégré reste en l'occurrence conservé. Ci-après, les composants modifiés :

- boulon de ressort et écrou (M 30 passe à M 24)
- douilles de soudage de la main (pour Ø 24)
- rondelles d'usure (pour Ø 24)
- rondelles à coulisse (pour Ø 24)
- rondelle (pour Ø 24)

### Généralités

Le contrôle de la triangulation est requis lors du montage ainsi qu'après des réparations sur les essieux, les mains ou les ressorts de guidage.

Au cas où une correction s'avère nécessaire, elle peut être effectuée comme suit :

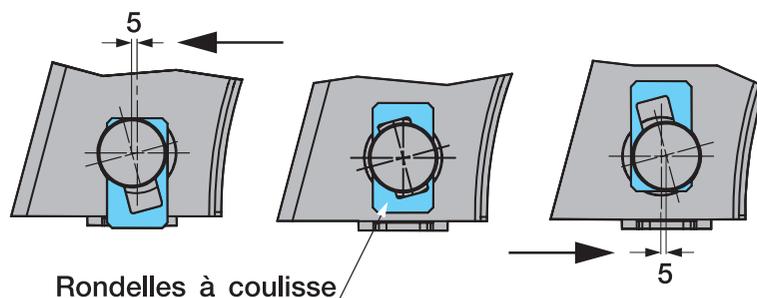
La mesure des cotes diagonales et des empattements sera effectuée comme décrit à la page 46.

### Remarque :

Ne pas desserrer les étriers de ressort de guidage sur les modules de suspension pneumatique avec mains réglables.

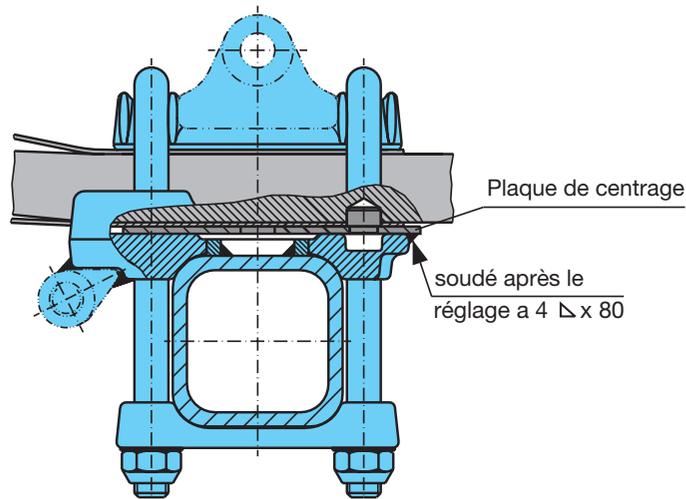
### Correction de l'alignement

1. Soulever le châssis à hauteur normale et le caler.
2. Désaérer les coussins d'air.
3. Desserrer l'écrou auto-bloquant sur le boulon de ressort de guidage.
4. Aligner l'essieu central ( essieu de référence ) par triangulation.
5. Déplacer vers le haut ou vers le bas les cales à coulisses par de légers coups de marteaux (voir fig.).
6. Veiller à un réglage symétrique de la cale à coulisse intérieure et extérieure.
7. Serrer l'écrou autobloquant du boulon de ressort au couple prescrit.
8. Vérifier l'empattement des essieux avant et arrière par rapport à l'essieu de référence et, le cas échéant, les aligner.
9. Descendre le châssis et alimenter les coussins d'air.

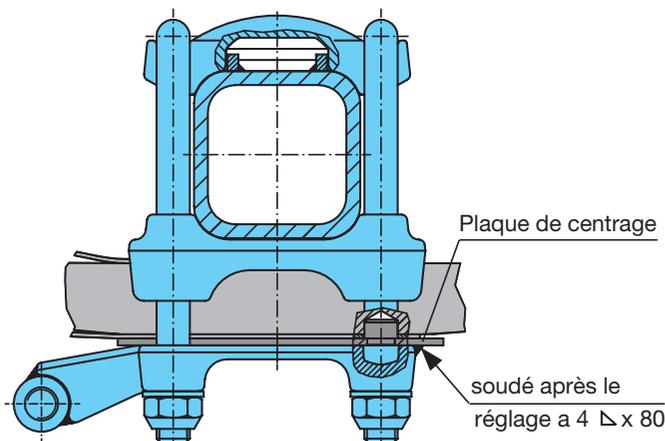


### Correction de l'alignement sur trains d'essieux avec mains normales en caisson.

Série SLO / SLM / ALO / ALM



Série SLU / ALU



### Généralités

Après avoir effectué des réparations sur les essieux les mains ou les ressorts, il faut procéder au contrôle d'alignement.

Au cas où une correction s'avérerait nécessaire elle peut être effectuée comme suit :

La mesure des cotes diagonales et des empattements sera effectuée comme décrit à la page 46.

### Correction de l'alignement

1. Soulever le châssis à hauteur normale et le caler.
2. Désaérer les coussins d'air.
3. Desserrer les étriers de ressort.
4. Le cas échéant meuler le cordon de soudure reliant la plaque de centrage et les patins de ressort.
5. Aligner l'essieu central ( essieu de référence ) par triangulation.
6. Resserrer de façon régulière les étriers de ressort de guidage ( couples de serrage voir page 64).
7. Vérifier l'empattement des essieux avant et arrière par rapport à l'essieu de référence et, le cas échéant, les aligner.
8. Resserrer de façon régulière les étriers de ressort de guidage et souder les plaques de centrage sur les faces arrière des patins.
9. Descendre le châssis et alimenter les coussins d'air.

La fixation d'essieu de la suspension AIRLIGHT II ne nécessite pas de maintenance. Ne pas desserrer la bride du ressort.

#### Attention lors de tous les travaux de soudure !

Lors de tous les travaux de soudure, il faut protéger les ressorts, les coussins et les conduites en plastique contre la projection d'étincelles et de grains de soudure. Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le ressort de guidage ou le moyeu. **Les soudures sur les ressorts de guidage ne sont pas autorisées !**

# Suspensions pneumatiques BPW

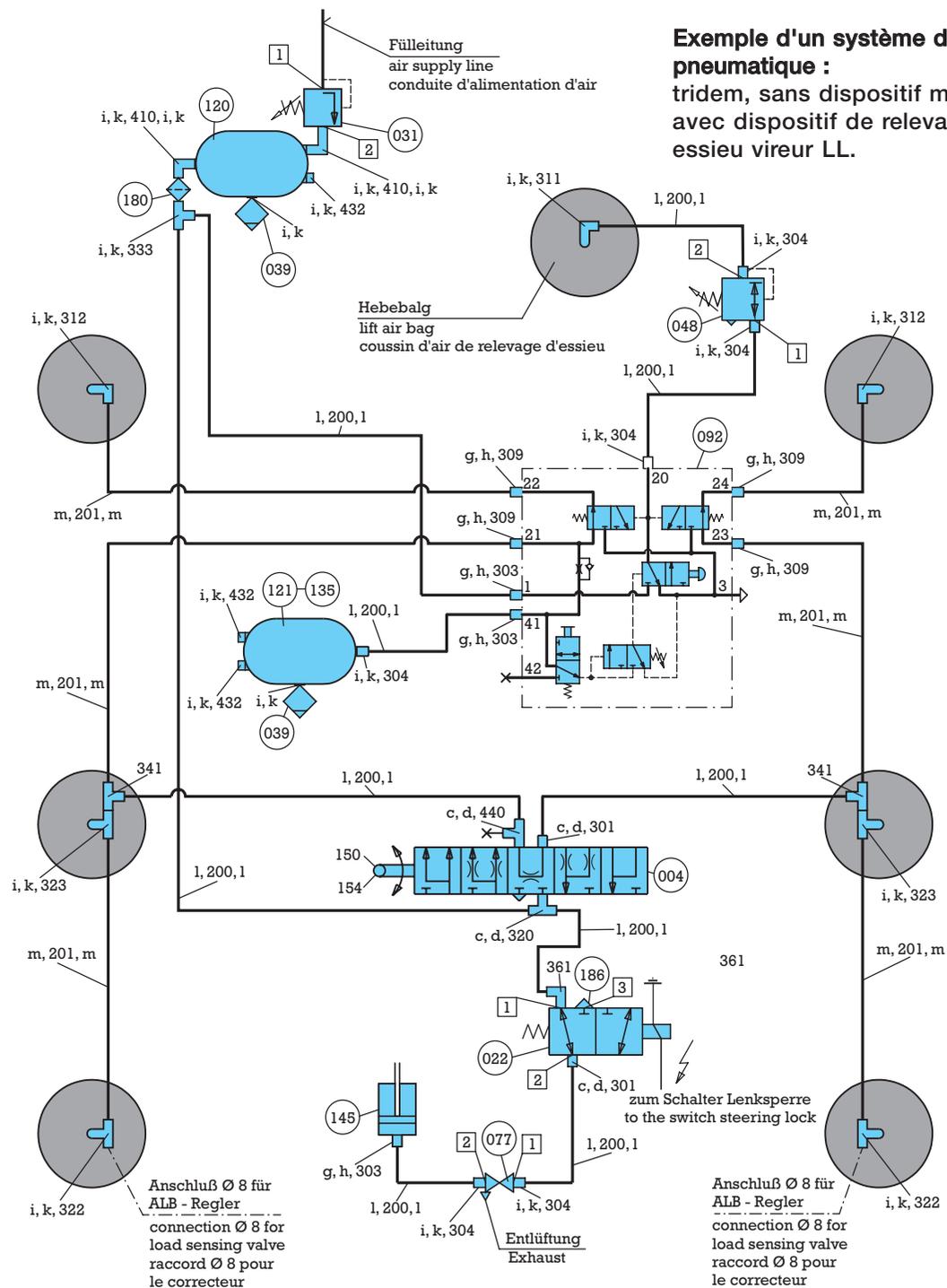
## 10.1 Système de suspension pneumatique BPW

Pour chaque cas d'application, BPW peut livrer le kit d'installation ainsi que le schéma d'installation. Les schémas d'installation représentent les valves en présentation "ISO".

Les lettres et les chiffres encadrés sur les schémas au niveau des valves sont identiques aux repères placés sur les valves mêmes. Le montage est ainsi très facile.

La suspension pneumatique BPW ne peut être de bonne qualité que si l'installation pneumatique l'est également. La garantie BPW ne s'applique pas, lorsque l'installation n'est pas conforme.

La suspension pneumatique est alimentée par l'intermédiaire de la valve de barrage tarée à 6 bar de l'air provenant de l'installation de frein. La pression dans le réservoir est de 7.5 à 8,5 bar. Une réserve d'air de 20 l est requise pour chaque essieu, celle-ci est augmentée en conséquence en cas de " monte et baisse ". Du fait de la forte consommation d'air des freins, il se pose un problème de sécurité, en l'absence de réserve d'air correspondante, car il ne reste pas de surplus pour la suspension. Pour parvenir à une bonne compensation de charge à l'essieu, le diamètre intérieur de la ligne de raccordement entre les coussins d'air ne doit pas être inférieur à Ø 8 (p. ex. Ø 12 x 1,5 ou Ø 10 x 1).



## Système de suspension pneumatique à un et à deux circuits 10.2

En raison de leur excellente stabilité au roulis, les suspensions pneumatiques BPW limitent l'inclinaison latérale au minimum dans les virages et assurent par conséquent une sécurité de conduite élevée. Cette grande stabilité au roulis s'explique par le fait que dans les virages, la caisse est supportée d'une part par les coussins d'air et d'autre part par l'ensemble bras-corps d'essieu-bras.

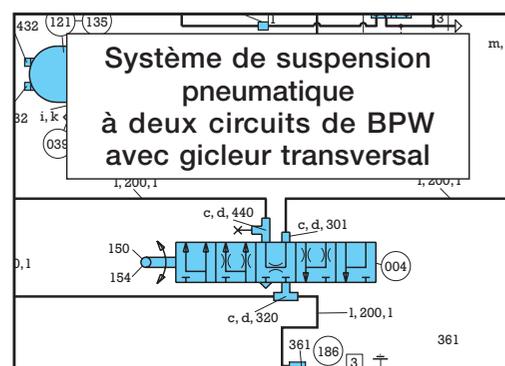
L'exécution du système de suspension pneumatique joue un rôle essentiel quant à la stabilité au roulis :

### Exécution à deux circuits avec gicleur transversal :

Les coussins d'air des côtés droit et gauche du véhicule sont séparés sous action pneumatique et uniquement reliés entre eux par le biais d'un gicleur transversal intégré dans la valve de nivellement. Dans les virages, la compensation de l'air entre les deux côtés du véhicule ne peut s'effectuer que lentement. Les coussins sont par conséquent en mesure d'amortir en plus le mouvement de roulis de la caisse.

### Exécution à un circuit sans gicleur transversal :

Les coussins d'air des côtés droit et gauche du véhicule sont reliés entre eux sous action pneumatique. Il n'y a pas de gicleur transversal. Dans les virages, la compensation de l'air entre les deux côtés du véhicule s'effectue plus rapidement. Les coussins ne sont donc pas en mesure d'amortir le mouvement de roulis.



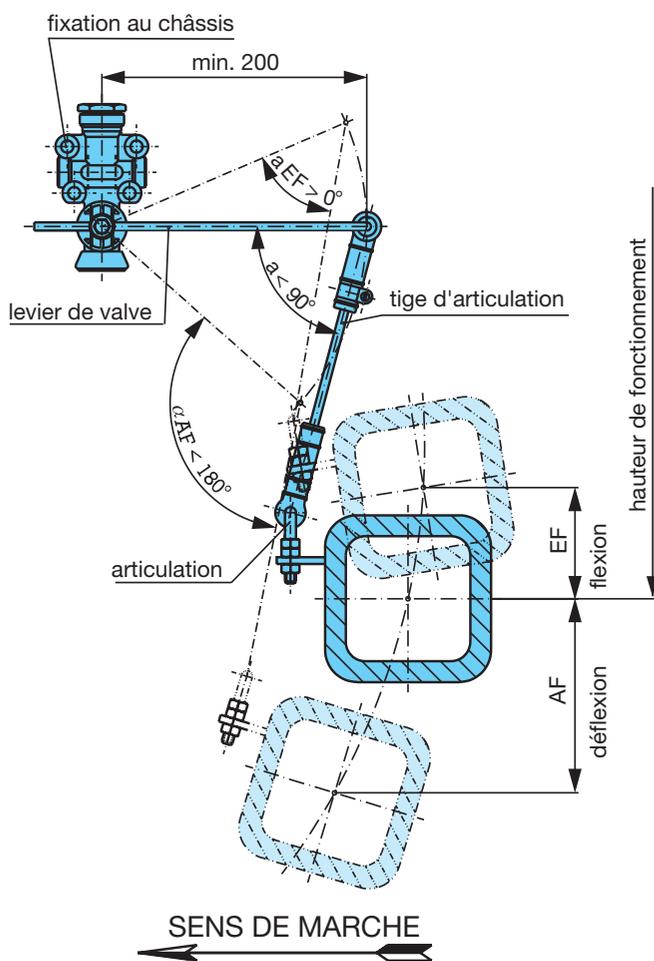
La stabilité au roulis et, par suite, la sécurité de conduite se trouve donc diminuée par rapport à celle d'un système de suspension pneumatique à deux circuits. De plus, les sollicitations mécaniques dans la suspension pneumatique sont réparties différemment. Les coussins d'air n'assurant pas la stabilisation du roulis, l'ensemble essieu-bras doit s'en charger additionnellement.

En raison des sollicitations importantes, l'utilisation de systèmes de suspension à un circuit risque de conduire à l'endommagement du train roulant. Par conséquent, BPW décline toute responsabilité en **garantie** pour les **endommagements** du train roulant susceptibles d'en résulter.

Pour une fonctionnalité optimale et une sécurité de conduite maximale, en particulier dans les situations critiques, nous recommandons expressément l'utilisation de systèmes pneumatiques à deux circuits avec gicleur transversal.

La seule exception à ces recommandations concerne les essieux relevables. Dans ce cas, un seul essieu relevable à un circuit peut être installé dans un tridem ou un groupe à quatre essieux.

## 11.1 Valve de nivellement BPW



Les essieux et les trains d'essieux à suspension pneumatique BPW sont équipés d'une valve de nivellement.

Elle régularise la pression dans les coussins d'air en fonction de la charge et maintient une hauteur de fonctionnement constante quelle que soit la charge.

La valve de nivellement est fixée au châssis du véhicule par des vis et reliée à l'essieu par tige articulée. La commande est prévue au centre de l'essieu pour un train à trois essieux sur l'essieu central pour un train à deux essieux sur l'essieu arrière.

Dans des cas particuliers (par ex. dispositif de relevage d'essieux, grande inclinaison du véhicule) il est aussi possible de monter la valve de nivellement sur l'essieu arrière.

Le levier de valve d'au moins 200 mm de long se trouve à l'horizontal en position "route" du véhicule. Tirer le levier un peu vers le bas pour contrôler le fonctionnement. L'air doit ainsi s'échapper par l'orifice de désaérage. Si au contraire l'air entre dans les coussins, il faudrait alors retourner l'arbre de valve de 180°. Il faut pour cela modifier le montage du levier de valve. On règle la hauteur de fonctionnement en adaptant la tige d'articulation dans les articulations en caoutchouc et en réglant les contre-écrous.

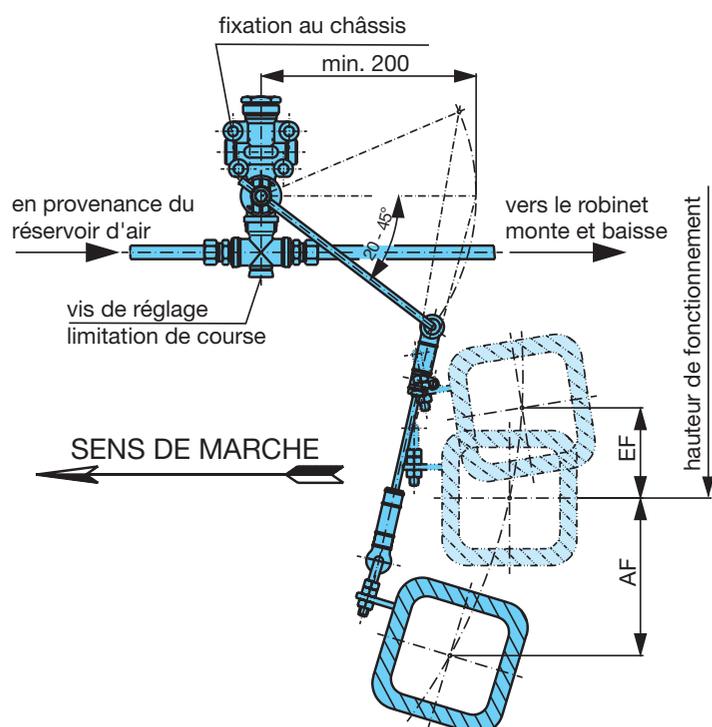
Il faut que le réglage soit effectué sur un sol bien plat. Le véhicule peut être à vide ou chargé.

### Remarque :

Pour effectuer le contrôle il faut abaisser la suspension pneumatique jusqu'à la butée du coussin d'air et la gonfler jusqu'à la limite possible (amortisseur, câbles de retenue, longueur du coussin d'air).

Les angles indiqués ne doivent ni être dépassés ni être inférieurs afin que les tiges ne se retournent pas.

### Valve de nivellement avec limitation de course intégrée.

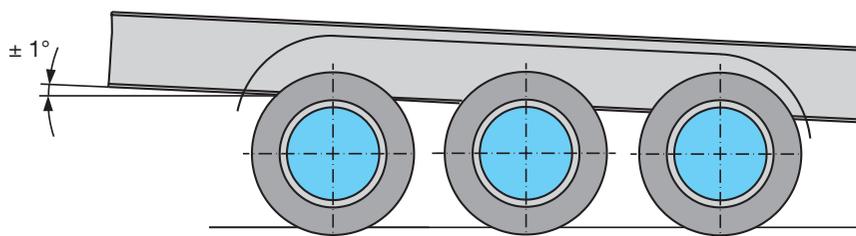


#### Remarque :

La limitation de course sur les essieux à suspension pneumatique pour véhicules porte-conteneurs et à porteur-plateau à carrosserie amovible ou pour le réglage à des différentes hauteurs de rampe peut aussi être effectuée au moyen d'une valve de nivellement à limitation de course intégrée.

#### Hauteur de construction

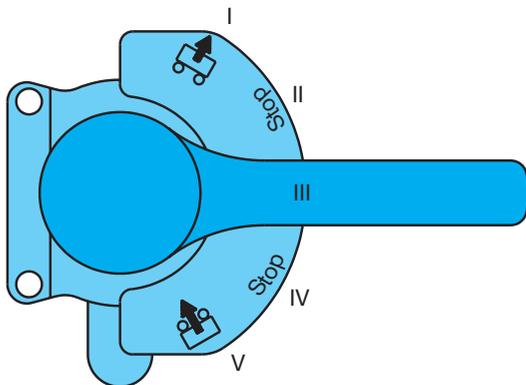
La hauteur de construction des suspensions pneumatiques doit être réglée selon les instructions des brochures BPW correspondantes. Dans le cas d'essieux simples, respecter une flexion minimum de 60 mm dans celui de trains d'essieux la flexion minimum est de 70 mm.



L'inclinaison du châssis de la semi-remorque ne doit pas dépasser  $\pm 1^\circ$ .

## 12.1 Monte et baisse

Les suspensions pneumatiques BPW pour véhicules porte-conteneurs et pour carrosseries amovibles ainsi que mises à hauteur de rampes sont équipées de valves monte et baisse.



### Robinet rotatif monte et baisse

Les robinets monte et baisse ont en général 5 positions de commande :

- I relever
- II stop
- III route
- IV stop
- V abaisser

### Avant le départ

Après l'actionnement du dispositif monte et baisse, repositionner absolument le distributeur rotatif / relais pneumatique sur " Marche " avant le départ (le contraire risquant de provoquer un endommagement des coussins d'air).

### Remarque :

Levage du véhicule :

Lors du levage du véhicule, veiller à repositionner le distributeur rotatif sur " Stop " dès l'atteinte de la hauteur voulue. Un emboîtement de la valve en position " Monte " risque de conduire à des endommagements des coussins d'air. Pour prévenir de tels dommages, il est possible de limiter la déflexion du véhicule au moyen d'une limitation de course (v. page 55).

Conditions d'utilisation particulières :

Certaines conditions d'utilisation exigent en général la limitation de la déflexion au moyen d'une limitation de course. (v. page 55).

### Limitation de course

La déflexion est limitée par une butée en caoutchouc à l'intérieur même du coussin d'air. Dans certaines conditions d'utilisation, le débattement vers le haut doit également être limité.

### Coussin d'air Type 36-1, 36-5 ou 36-2

Une limitation de course est nécessaire sur des véhicules avec des systèmes "monte et baisse" et des coussins d'air du type 36-1, 36-5 ou 36-2.

### Coussin d'air Type 30 K, 30, 36 K ou 36

Lors de l'utilisation de coussins d'air du type 30K, 30, 36 K ou 36, il n'est en général pas nécessaire de prévoir une limitation de course.

### Déchargement rapide

Pour des véhicules qui doivent être déchargés très rapidement, par ex. bennes, porte-conteneurs etc., il est nécessaire de prévoir une limitation de course agissant par l'intermédiaire d'un câble de retenue ou d'une valve de désaéragage rapide des coussins.

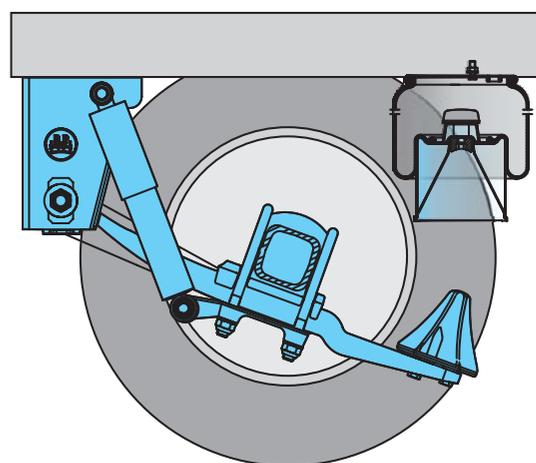
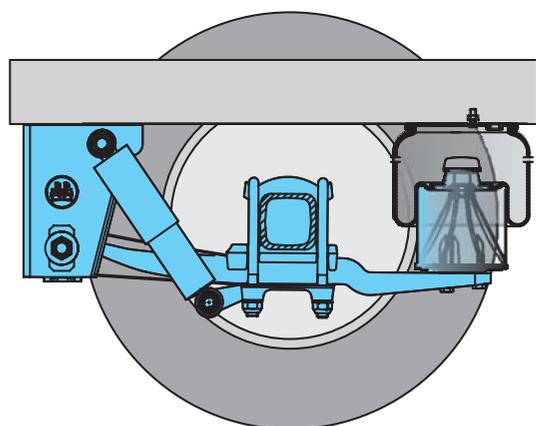
### Transbordement par grutage sur rail o. bateau

Pour des véhicules déchargeant par grutage sur rail ou bateau BPW conseille des coussins d'air dédoublés, les KOMBI AIRBAG II. A moins que cela ne soit exigé dans les documentations techniques une limitation de course n'est pas nécessaire lors de l'utilisation des KOMBI AIRBAG.

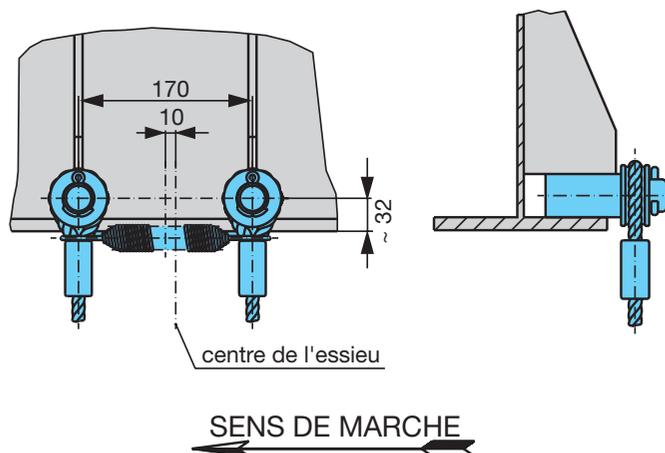
### Modèles limitation de débattement

1. La limitation de la course vers le haut est obtenue par l'emploi d'une valve de nivellement à limitation de course intégrée (fig. page 53) ou par une valve d'arrêt. La valve d'arrêt est fixée sur le châssis et raccordée à l'essieu par un ressort de rappel accroché sur la tige de traction. Une fois que la hauteur de course prédéterminée est atteinte l'alimentation des coussins d'air est arrêtée, ce qui limite ainsi la course.
2. Il est également possible de réaliser une limitation de course au moyen de câbles de retenue. Lors du montage de ces câbles il faut veiller à ce qu'ils ne frottent pas contre le corps d'essieu.

En cas de dispositif " monte et baisse " sans limitation de course par valve d'arrêt ou câble de retenue, en fonction du modèle, la limitation de course est assurée par les amortisseurs équipés d'une butée de traction qui n'est toutefois pas conçue pour amortir des forces de coussin d'air pouvant atteindre env. 8,5 bars.



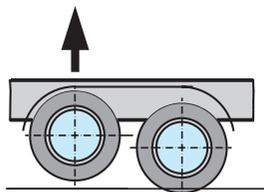
Câble de retenue



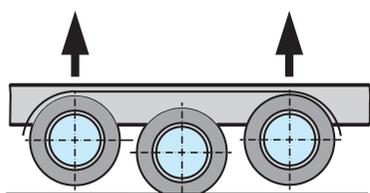
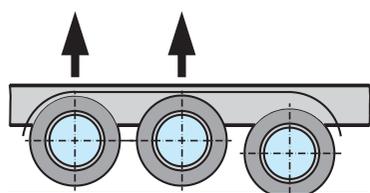
## 13.1 Dispositifs de relevage d'essieu BPW

### Généralités

Les essieux à suspension pneumatique BPW peuvent être équipés d'un dispositif de relevage d'essieu. Sur les tandems il est possible de relever un essieu,

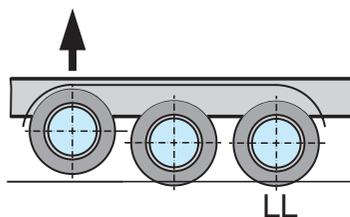


sur les tridems deux au max.



### Avec essieu autovireur

Sur des véhicules avec un essieu auto-suiveur de la série "LL" un rapport essieu fixe/articulé de 1:1 est autorisé. Pour des trains à trois essieux un essieu fixe peut donc aussi être relevé.



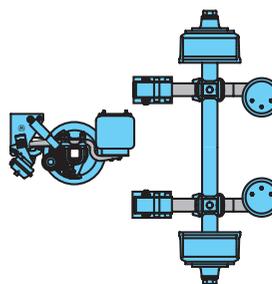
Le relevage des premiers essieux est avantageux à cause de la meilleure garde au sol (inclinaison du châssis) et du plus long empattement ce qui permet une conduite plus stable.

On doit respecter les prescriptions légales du cercle de giration !

### Différentes versions

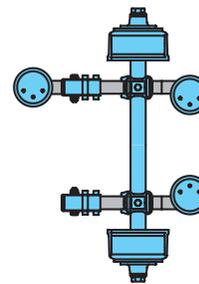
#### Relevage bilatéral

utilisable sur tous les essieux, l'espace devant les mains de suspension et au centre du véhicule reste libre



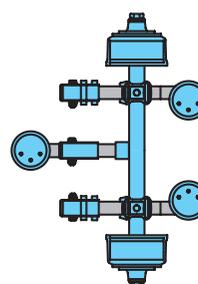
#### Relevage latéral

pour relever l'essieu avant



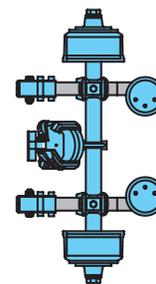
#### Relevage central

pour relever l'essieu avant, l'essieu central ou l'essieux arrière du train



#### Relevage central

pour relever l'essieu avant, l'essieu central ou l'essieux arrière du train



### Commande

La commande des essieux relevables peut se faire au choix par commutateur électrique manuel ou automatique.

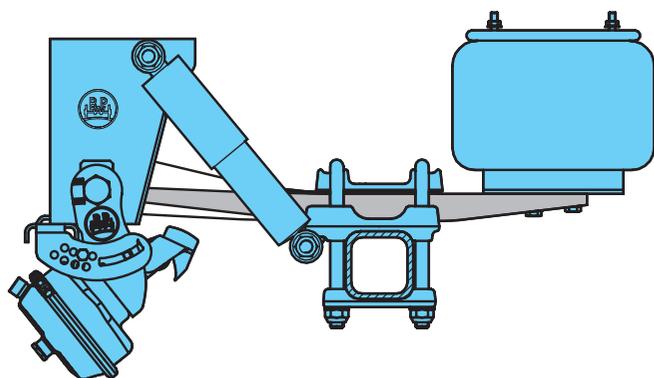
Le dispositif de sécurité anti-surcharge, prescrit par la législation, est pris en compte dans les schémas d'installation BPW.

### Remarque :

Les suspensions pneumatiques BPW ainsi que les systèmes de relevages d'essieux BPW ne peuvent pas mieux fonctionner que l'installation pneumatique elle-même. L'installation pneumatique et les temps de manœuvres doivent assurer le bon fonctionnement du système de relevage ainsi qu'un enroulement correct des coussins.

La garantie BPW perd sa validité dans le cas d'installation non-conformes (montage hors de nos ateliers).

## Relevage bilatéral pour mains soudées 13.2



### Avantages :

- Possibilité d'utilisation pour les essieux tant équipés de freins à disque que de freins à tambour
- l'espace entre les mains et le centre du véhicule reste libre
- Montage ultérieur possible sans aucun problème
- Construction compacte, bonne garde au sol
- Poids allégé d'env. 30 kg par essieu
- Positionnement réglable selon les différentes versions de trains
- Construction robuste
- Technique durable grâce à l'emploi de vases ayant fait leur preuve sur les freins

Pour chaque module, un dispositif est monté sous les deux mains de suspension pneumatique, c'est-à-dire dans l'espace libre de la suspension, ce qui évite donc tout contact avec les équipements du véhicule, tels que des caisses-palettes par exemple.

Deux modèles de relevage sont disponibles : l'un pour une charge à l'essieu maximale de 9 à 10 t et de 12 t pour l'autre.

Outre le modèle pour mains de suspension pneumatique rigides et réglables, il existe aussi des variantes disponibles pour les traverses " C " et les mains en aluminium de BPW.

### Fonctionnement :

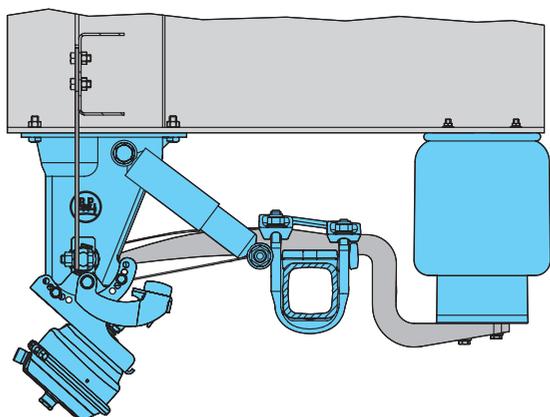
Dans ce dispositif la force de relevage nécessaire est engendrée par le vase à diaphragme intégré sur chaque côté.

Le point d'appui de toute la construction est le boulon de ressort omniprésent dans les suspensions pneumatiques BPW. De ce fait aucune autre préparation de montage n'est nécessaire pour le constructeur, sauf évidemment celle de l'installation pneumatique elle-même. Une installation ultérieure est également réalisable sans problème.

### Remarque :

Le montage et le positionnement du dispositif de relevage doivent être effectués selon les directives techniques et les plans de montage BPW. Le positionnement de la butée doit également être relevé dans les directives techniques BPW !

## 13.3 Relevage bilatéral pour mains boulonnées



### Avantages :

- Possibilité d'utilisation pour les essieux tant équipés de freins à disque que de freins à tambour
- L'espace de montage en amont des mains de suspension pneumatique et au milieu du véhicule reste dégagé
- Facilité de montage sur la main (2 vis). Sans démontage du boulon de ressort
- Aucune nécessité de kit boulon de ressort cpl. supplémentaire
- Construction compacte, bonne garde au sol
- Allègement d'env. 32 kg par essieu (env. 16 kg par relevage)
- Position de montage réglable pour les diverses versions de la suspension
- Construction robuste
- Technique de longue durée grâce à l'utilisation de composants de freins éprouvés

Le relevage bilatéral pour mains boulonnées convient tant aux essieux équipés de freins à disque qu'à ceux équipés de freins à tambour.

La construction est conçue pour que le boulon de ressort ne soit pas nécessaire au fonctionnement du relevage. Le démontage du boulon de ressort, sinon requis, est de ce fait supprimé lors du montage du relevage. Le montage est en l'occurrence fortement facilité.

Pour chaque module, un dispositif est monté sous les deux mains de suspension pneumatique, c'est-à-dire dans l'espace libre de la suspension, ce qui évite donc tout contact avec les équipements du véhicule, tels que des caisses-palettes par exemple.

### Fonctionnement :

La force de levage de ce relevage d'essieu est également générée par un vase à diaphragme respectivement installé sur chaque côté.

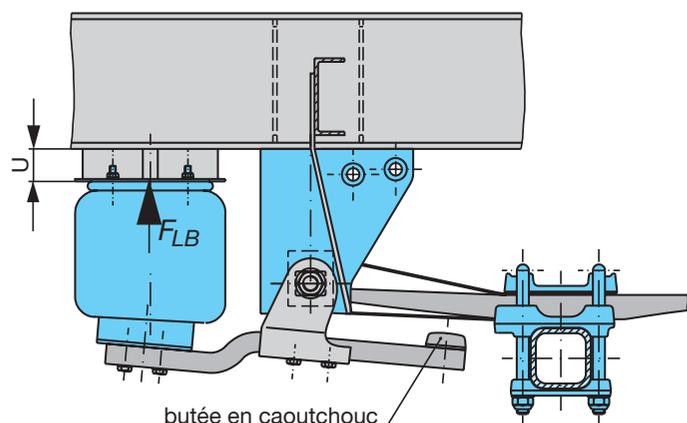
Le support s'accroche à la face arrière de la main (encoche estampée) et se visse à la face avant au moyen de deux vis. Le levier pour la course de relevage est logé dans le support.

### Remarque :

Le positionnement et le montage du dispositif de relevage d'essieu sont à exécuter selon les documentations techniques et le schéma de montage fourni.

Pour la position de fixation de la butée, se reporter également aux documentations techniques de BPW !

## Dispositif latéral 13.4



Le montage latéral convient très bien au relevage du premier essieu du train. Le bras de levier est monté sur la main avant, en dessous du ressort de guidage. Le coussin de relevage se trouve sous le longeron ( $V = 0$  mm) du véhicule. Des entretoisements transversaux complémentaires sont inutiles. Le couvercle supérieur du coussin de relevage peut être également installé avec un décentrage de  $\pm 20$  mm.

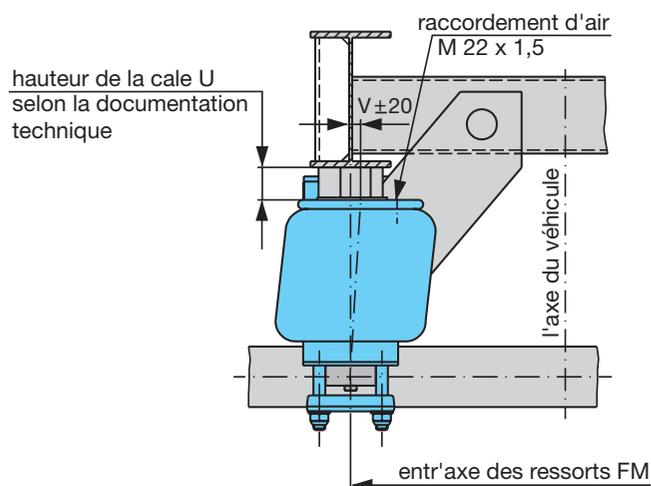
La pression d'air du coussin de relevage doit être limitée, selon sa dimension par une valve de limitation de pression !

**Force du coussin de relevage  
BPW 30 -  $p = 5,0$  bar**

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N}^*} = 21750 \text{ N}$$

**Force du coussin de relevage  
BPW 36 -  $p = 3,5$  bar**

$$F_{LB} = \frac{3,5 \text{ bar}}{0,000156 \text{ bar/N}^*} = 22450 \text{ N}$$



Les mouvements dynamiques de l'essieu ne sont pas transmis au dispositif de relevage. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir en permanence une pression préalable dans le coussin de relevage.

### Remarque :

Lors d'un équipement ultérieur le boulon du ressort d'origine doit être remplacé par un boulon plus long (M 24 / M 30). Tout kit d'équipement ultérieur est muni d'un plan de montage.

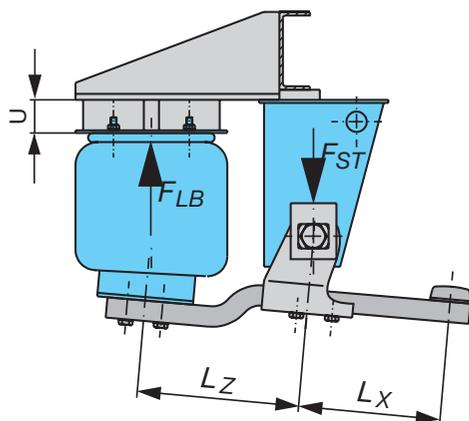
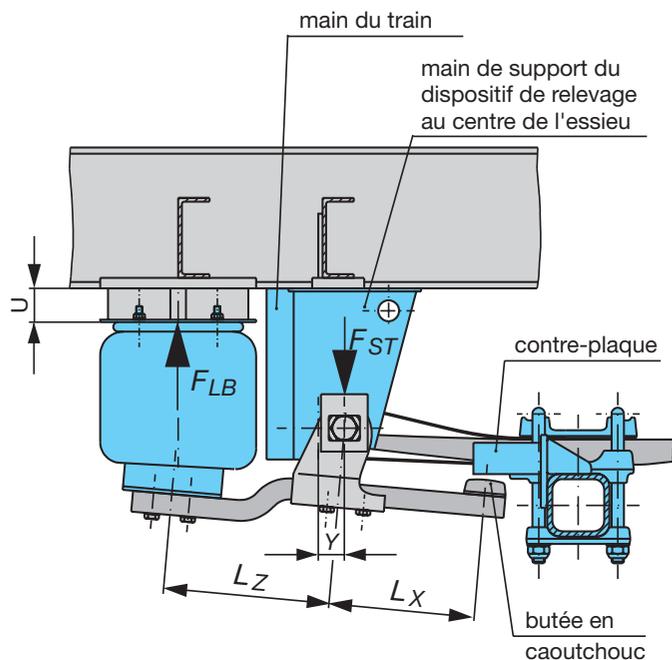
Le montage et le positionnement du dispositif de relevage doivent être effectués selon les directives techniques et les plans de montage BPW.

Vous voudrez bien prendre connaissance de la longueur et de l'orientation du coude du levier dans la documentation technique.

Après le montage il faut souder le dispositif de frein côté tête du boulon de ressort (M 24 / M 30).

\* = pression spécifique du coussin

## 13.5 Dispositif central



Si l'on renonce à la traverse au-dessus du cousin de relevage, il faudra que la traverse de la main absorbe en plus le couple de torsion ( $F_{LB} \times L_Z$ ).

Il faut dimensionner la traverse et le gousset en respectant les normes de sécurité usuelles.

\* = pression spécifique du cousin

Pour relever l'essieu central ou arrière du train, si l'on manque de place sur le côté, on peut installer le dispositif de relevage au centre de l'essieu. Ce dispositif de relevage central est installé au moyen d'une main supplémentaire placée au centre du véhicule sur une traverse du châssis.

La position de montage des mains est indiquée dans la documentation technique. Les forces du coussin de relevage doivent être absorbées par une traverse.

La pression dans le coussin de relevage doit être réduite selon les différentes versions par la valve de limitation de pression !

### Exemple : Dispositif de relevage avec coussin de relevage BPW

Valve de limitation de pression réglée à 5 bar.

Longueur de levier  $L_X = 280$  mm

$L_Z = 320$  mm

(selon documentation technique BPW)

Force coussin de relevage

BPW 30 ( $p = 5,0$  bar) :

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N}^*} = 21750 \text{ N}$$

Force sur la main BPW 30 ( $p = 5,0$  bar) :

$$F_{ST} = \frac{21750 \text{ N} \times 600 \text{ mm}}{280 \text{ mm}} = 46600 \text{ N}$$

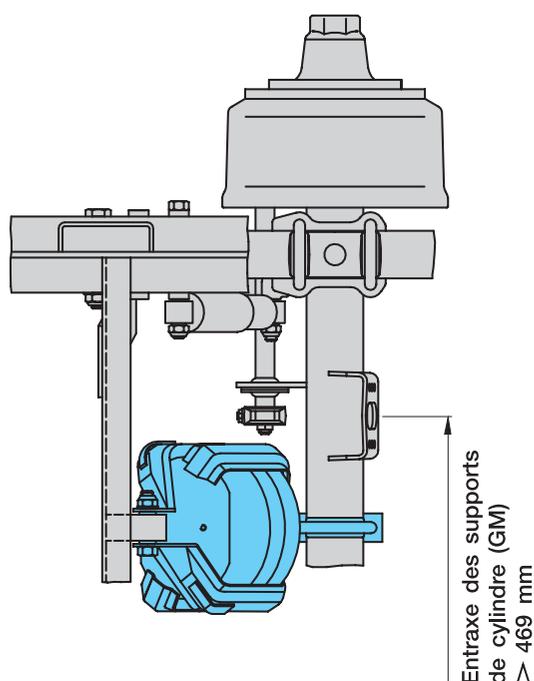
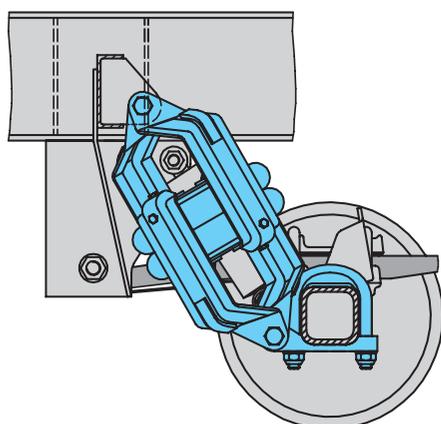
### Remarque :

La documentation technique BPW, accompagnée du plan, permet de repérer la position de montage et de monter le dispositif de relevage d'essieux.

Il faut souder la contre-plaque au centre de l'essieu en observant les directives de soudure pour les essieux BPW.

Après le montage, il faut souder le dispositif frein côté tête du boulon de ressort (M 24 / M 30).

## Relevage central 13.6

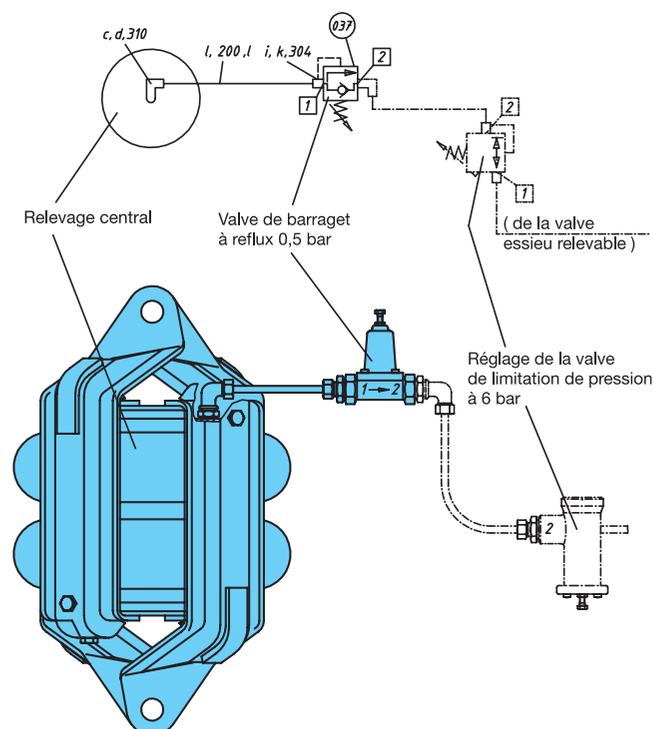


Pour relever l'essieu central (arrière) d'un train ou lorsque qu'il y a un manque de place, il existe le relevage central positionné au milieu de l'essieu. Ce relevage central est monté au centre du véhicule et fixé au châssis par une traverse et vissé à l'essieu.

Les forces du coussin de relevage doivent être absorbées par des traverses dimensionnées en conséquence

### Installation pneumatique : Réduction de pression pour le relevage central

La pression pour le coussin de relevage doit être réglée par la valve de limitation de pression à 6 bar !



### Remarque :

La position de montage et le montage du dispositif de relevage d'essieu doivent être effectués selon les instructions de la documentation technique BPW et du plan de montage l'accompagnant.

Dimensionner les traverses avec les réserves de sécurité habituelles à la construction de véhicules.

## 13.6 Course de relevage

Sur les trains à suspension pneumatique équipés d'un dispositif de relevage d'essieu il faut régler la hauteur de fonctionnement de façon à obtenir une flexion minimum d'environ 100 mm.

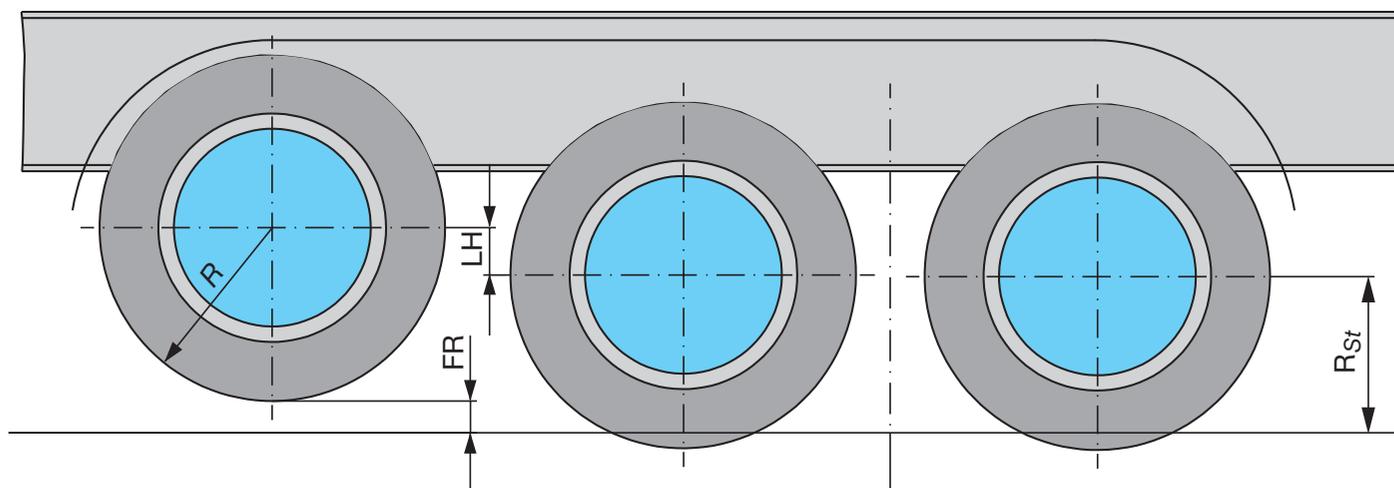
Si le réglage de la hauteur de fonctionnement avec la flexion minimum n'est pas possible, on peut alors installer un cylindre de travail en remplacement de la tige de la valve de nivellement.

Lors de la commande du dispositif de relevage, ce cylindre est alimenté et la hauteur de fonctionnement sur les essieux restant au sol augmente automatiquement de 40 mm. Il faut tenir compte de la hauteur totale du véhicule !

La course au centre de l'essieu relevable correspond à la flexion de la suspension.

La garde au sol sous les pneus est réduite de l'écrasement des pneumatiques.

Course de relevage



Garde au sol sous les pneus

$$FR = LH - (R - R_{St})$$

LH mini. 100 mm

Empattement au pivot d'attelage  
quand l'essieu est relevé

FR = garde au sol

LH = course de relevage

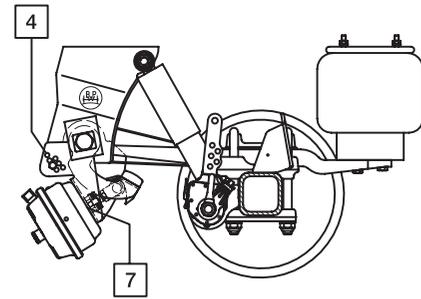
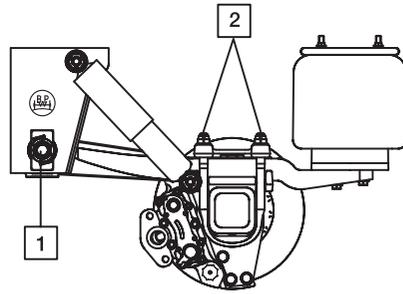
$R_{St}$  = rayon du pneu sous charge

R = rayon du pneu sans charge

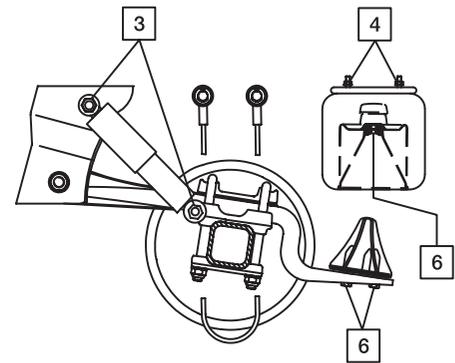
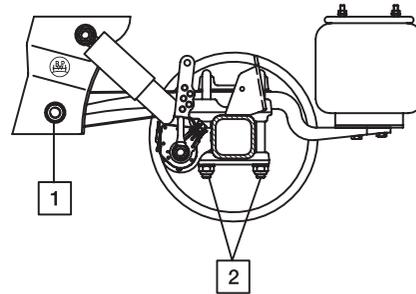
Notes :

## 14 Couples de serrage importants

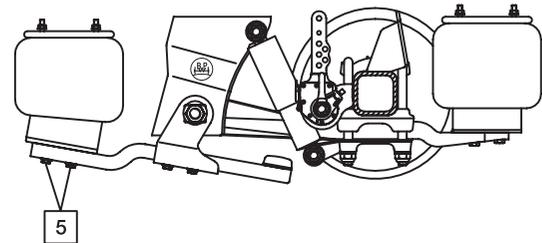
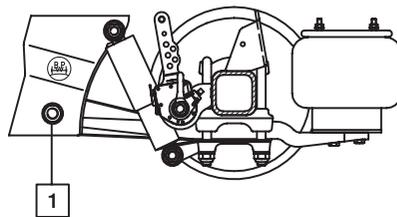
Séries  
O / SLO / ALO



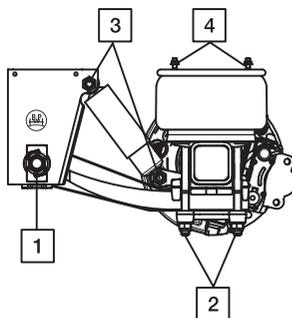
Séries  
OM / SLM / ALM



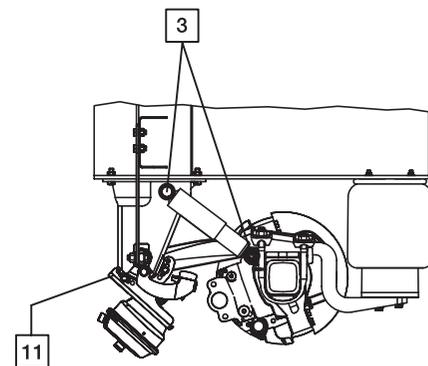
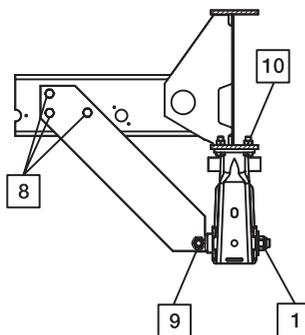
Séries  
OT / SLU / ALU



Série  
DLU



Mains de suspension  
pneumatique boulon-  
nées / relevage bila-  
téral pour mains de  
suspension pneu-  
matique boulonnées



| Pos.      | Fixation   | Filet       | Couple de serrage<br>(filet légèrement graissé) |
|-----------|--|-------------|---|
| <b>1</b>  | <b>Boulon de ressort</b>   |             |   |
|           | Boulon de ressort main de suspension pneumatique jusqu'à la date de fabrication 07/2001                        | M 30        | <b>750 Nm</b> (700 - 825 Nm)                    |
|           | Boulon de ressort main de suspension pneumatique à partir de la date de fabrication 08/2001                    | M 30        | <b>900 Nm</b> (840 - 990 Nm)                    |
|           | Boulon de ressort traverses " C "  | M 30        | <b>900 Nm</b> (840 - 990 Nm)                    |
|           | Boulon de ressort main soudée / traverses " C " AL II à partir de la date de fabrication 09/2007 <sup>1)</sup> | M 24        | <b>650 Nm</b> (605 - 715 Nm)                    |
| <b>2</b>  | <b>Bride de ressort</b>  |             |   |
|           | Bride de ressort (remplacement / première monte) <sup>2)</sup>   | M 20        | <b>340 Nm</b> (315 - 375 Nm)                    |
|           | Bride de ressort (remplacement / première monte) <sup>2)</sup>   | M 24 - 10.9 | <b>650 Nm</b> (605 - 715 Nm)                    |
|           | Contrôler le serrage de la fixation d'essieu (entretien / contrôle)  | M 24 - 10.9 | <b>650 Nm</b> (605 - 715 Nm)                    |
|           | Bride de ressort AL II (remplacement / première monte) <sup>2)</sup>   | M 22 - 10.9 | <b>550 Nm + 90° Angle de rotation</b>           |
|           | Contrôler le serrage de la fixation d'essieu AL II (entretien / contrôle)                                      | M 22 - 10.9 | <b>550 Nm</b> (510 - 605 Nm)                    |
|           | <b>Amortisseurs</b>  |             |   |
| <b>3</b>  | Amortisseur  | M 20        | <b>320 Nm</b> (300 - 350 Nm)                    |
|           | Amortisseur  | M 24        | <b>420 Nm</b> (390 - 460 Nm)                    |
| <b>3A</b> | Amortisseur sur main en aluminium  | M 24        | <b>320 Nm</b> (300 - 350 Nm)                    |
|           | <b>Coussin d'air</b>   |             |   |
| <b>4</b>  | Coussin d'air couvercle supérieur, butée relevage bilatéral  | M 12        | <b>66 Nm</b>                                    |
| <b>5</b>  | Coussin d'air, fixation inférieure   | M 16        | <b>230 Nm</b>                                   |
| <b>6</b>  | Coussin d'air, vis centrale  | M 16        | <b>230 Nm</b>                                   |
|           | <b>Vase à diaphragme</b>   |             |   |
| <b>7</b>  | Vase à diaphragme, relevage bilatéral  | M 16        | <b>180 - 210 Nm</b>                             |
|           | <b>Main boulonnée / relevage bilatéral pour main boulonnée</b>   |             |   |
| <b>8</b>  | Gousset / traverse (utiliser au moins M 16 !) <sup>3)</sup>  | M 16, 10.9  | Md maxi. admissible                             |
| <b>9</b>  | Gousset / main   | M 18 x 1,5  | <b>420 Nm</b> (390 - 460 Nm)                    |
| <b>10</b> | Semelle inférieure / main (vis moletée)  | M 16        | <b>260 Nm</b> (240 - 285 Nm)                    |
| <b>11</b> | Relevage bilatéral pour main boulonnée   |             |   |
|           | - Vase à diaphragme  | M 16        | <b>180 - 210 Nm</b>                             |
|           | - Bras de support  | M 16        | <b>230 Nm</b>                                   |
|           | - Vis à six pans (SW 24)   | M 12        | <b>100 Nm</b>                                   |

1) Les boulons de ressort M 24 sont à revêtement Geomet ce qui rend tout graissage superflu.

2) Enduire le filet de la bride de ressort et la surface d'appui des écrous de graisse.

3) L'assemblage par vis gousset / traverse n'est pas fourni par BPW.



BPW-EA-Luft 1024701f

