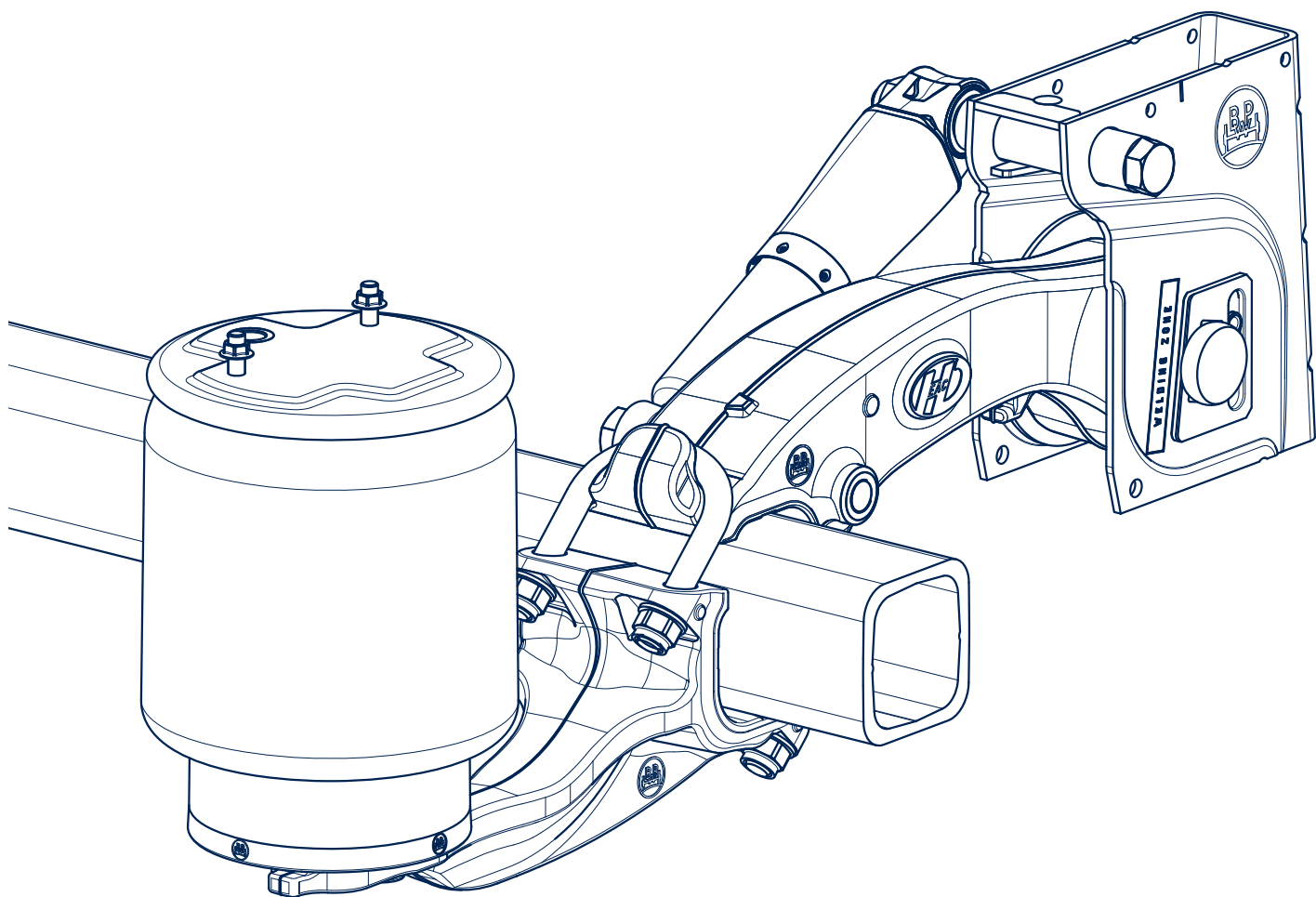


# EAC EAC HD



## Instructions de montage

pour système de train roulant ECO Air COMPACT



# Table des matières

Chapitre	Page
Introduction / Remarques	3
<b>1 Généralités ECO Air COMPACT</b>	
1.1 Caractéristiques des équipements	4 / 5
1.2 Généralités	6 / 7
<b>2 Principes</b>	8 / 9
<b>3 Calculs des forces</b>	
3.1 Conduite en ligne droite	10
3.2 Forces lors du freinage	11
3.3 Conduite en virage	12
3.4 Tourner sur place	13
<b>4 Mains de suspension pneumatique</b>	
Fixations / Procédés de soudure	14 - 16
<b>5 Entretirements</b>	
5.1 Goussets soudés	18 - 19
5.2 Goussets vissés	20
<b>6 Paliers de boulons de ressorts</b>	21
<b>7 Coussins d'air</b>	
7.1 Généralités	22
7.2 Modèles	23
7.3 Coussins d'air avec déport	24
7.4 Coussins d'air au milieu du châssis	25
7.5 Coussins d'air à piston en deux parties (Combi Airbag)	26
7.6 Autres - Diagrammes de pression de cousin, courbes caractéristiques pour le coussins d'air	27

Chapitre	Page
<b>8 Corps d'essieu</b>	
Instructions de soudure pour corps d'essieu	28
<b>9 Amortisseurs</b>	
Généralités / Fixations	29
<b>10 Alignement / Correction</b>	
10.1 Alignement avec système de mesure laser	30
10.2 Alignement des essieux classique	31
10.3 Correction de l'alignement avec mains réglables	32
10.4 Dispositif d'aide au soudage des mains BPW	33
<b>11 Système de suspension pneumatique</b>	
11.1 Généralités	34
11.2 Système de suspension pneumatique à un et à deux circuits	35
11.3 Valve de nivellement	36
11.4 Suspension pneumatique à commande électronique	37
11.5 Monte et baisse	38 / 39
<b>12 Dispositifs de relevage d'essieu</b>	
12.1 Généralités / Versions	40
12.2 Relevage bilatéral	41
12.3 Dispositif latéral	42
12.4 Dispositif centré	43
12.5 Course de relevage	44
<b>13 Couples de serrage</b>	46 / 47
<b>14 Traitement de surface</b>	48 / 49
<b>15 Fiches techniques</b>	50 / 51

Edition : 01.09.2019

Sous réserve de modifications !

# Introduction / Remarques

## Remarques relatifs au contenu

Ces instructions de montage pour les systèmes de train roulant BPW ECO Air COMPACT ont pour objectif de vous présenter les directives techniques des constructions et de vous faire des recommandations de montage.

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 chapitre 3.1 - 3.4 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 plans de conception).

La garantie expire si l'installation du système d'essieu BPW n'est pas en conformité avec les directives techniques actuelles spécifiées dans les instructions de montage BPW.

# 1 Généralités ECO Air COMPACT

## 1.1 Caractéristiques des équipements (Europe)

Recom- mandation	Affectation	Charge au sol	Série de suspension pneumatique	Monte S = monte simple Z = monte jumelée	Entraxe des ressorts	Ressorts de guidage	
						70 mm	100 mm
1	Utilisation On-Road	9 t	EAC	S	≥ 1200	Bras de guidage	
2			AL II			1 x 56	
3						Z	< 1200
4		S / Z		≥ 1100			
5		10 t	Z	< 1100	1 x 65		
6			S / Z				
		11,8 t (avec SN 4220)					
7	Utilisation off-road	9 t	EAC HD	S	≥ 1200	Bras de guidage	
8			AL II			1 x 62	
9						1 x 65	
10		10 t	S / Z				
11		10 t - 12 t	SL			1 x 57 / 2 x 43	

### Remarques :

- Les écarts par rapport aux caractéristiques requises peuvent avoir un impact sur la validité de la garantie. Votre interlocuteur BPW sera disponible pour de plus amples informations et des conseils personnalisés.
- Les fiches techniques des suspensions pneumatiques BPW doivent être prise en considération en fonction des domaines d'affectation et des possibilités de combinaison des composants cités (TE 3075 incl.).
- Tôles de couverture pour freins à disque  
 On-Road : pour l'utilisation on-road, il n'est généralement pas nécessaire d'utiliser une plaque de protection.  
 Utilisation difficile : pour les utilisations difficiles, l'usage de tôles de couverture est recommandé. Sont considérées comme des utilisations difficiles, l'utilisation Off-Road ainsi que l'affectation difficile On-Road (par ex. pénétration importante de poussière, quantités importantes de neige ou de glace).

# Généralités ECO Air COMPACT 1

## Caractéristiques des équipements (Europe) 1.1

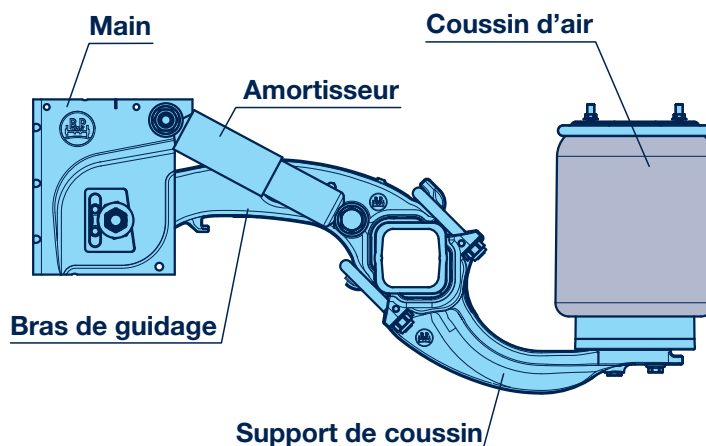
Amortisseurs	Coussins d'air	Corps d'essieu	Fixations d'essieu	Remarques
standard	Ø 300 / Ø 360	120 x 10	par serrage	Pour porte-containers et porte-bobines une limitation de course est nécessaire.
		120 x 15		
	Ø 360	120 x 17	soudé	
		120 x 10		
HD	Ø 300 / Ø 360 avec plaque renforcée	120 x 10	par serrage	Pour les bennes basculantes un système de purge rapide des coussins d'air ou une limitation de course est nécessaire.
standard / HD		120 x 15		
	Ø 360 avec plaque renforcée	120 x 17	soudé	Affectation difficile off-road comme par ex. les affectations minières ou sur tout-terrain qui n'est carrossable qu'avec les véhicules tracteurs à quatre roues motrices . Pour des vitesses élevées l'équipement avec des amortisseurs HD est nécessaire.
		150 x 16		

# 1 Généralités ECO Air COMPACT

## 1.2 Généralités

### Caractéristiques des systèmes de train roulant ECO Air Compact

- ⊙ **EAC** Uniquement pour l'utilisation on road  
**EAC-HD** également pour l'utilisation off-road
- ⊙ Charge d'essieu jusqu'à 9 t avec pneus en monte simple
- ⊙ Frein à disque ECO Disc TSB 3709 et TSB 4309 en déport 120 mm
- ⊙ Frein à tambour ECO Drum SN 4218
- ⊙ 2 mains de suspension pneumatique de hauteur 205 et 290 mm
- ⊙ Avec voie variable
- ⊙ Bras de guidage avec douille acier-caoutchouc
- ⊙ Boulon de ressort M 24
- ⊙ **EAC HD**  
Amortisseur HD (courbe caractéristique optimisée pour une utilisation sur des routes en mauvais état) ;  
attache gravée au laser, robuste ;  
support de coussin supplémentaire de L2 = 335 mm ;  
clip dans le ressort de guidage et autocollant sur le capuchon de moyeu
- ⊙ Voir aussi le système modulaire à la page suivante



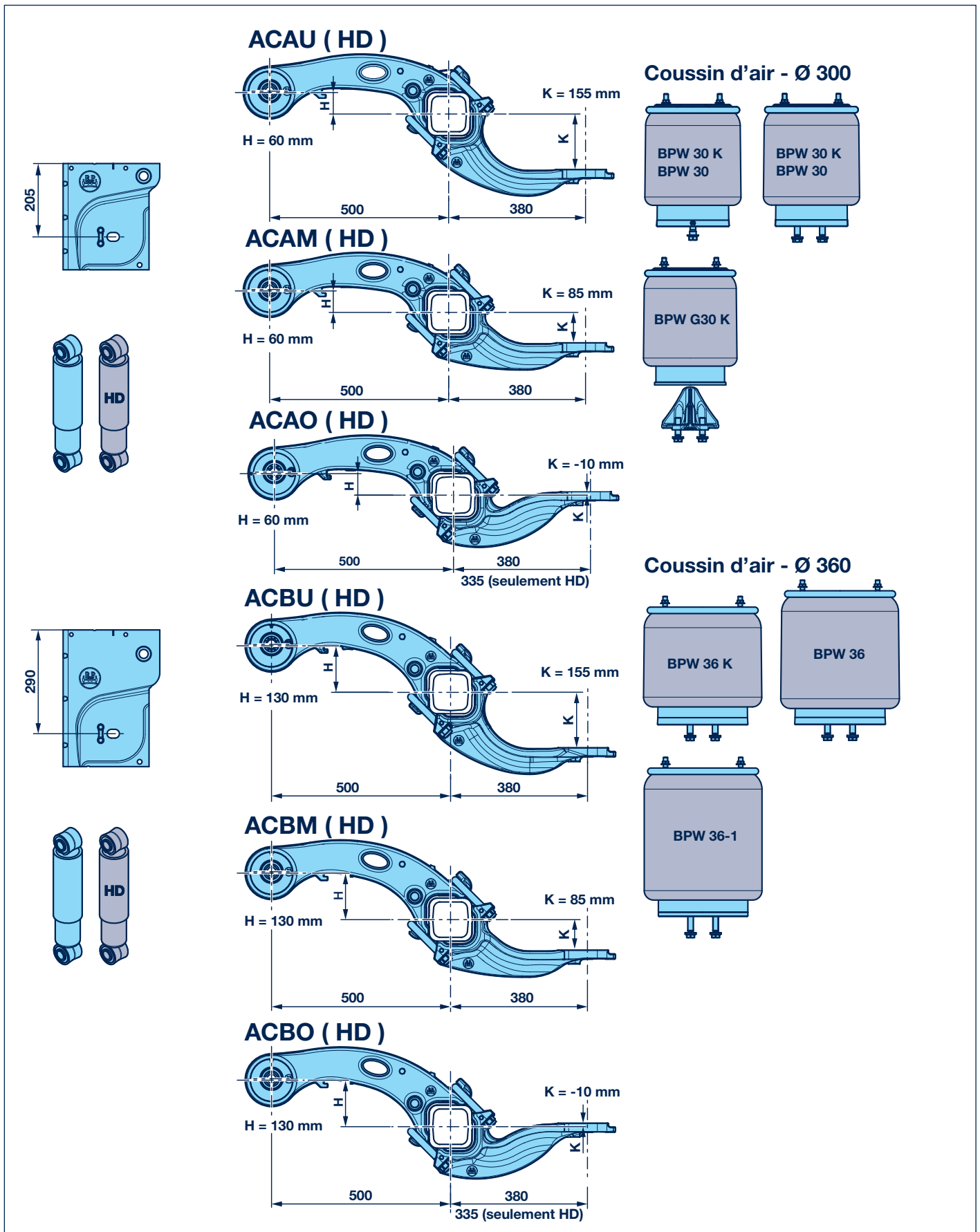
La garantie BPW s'applique exclusivement aux systèmes de train roulant ECO Plus complets avec suspension pneumatique, choisis en fonction de l'utilisation prévue.

Vous trouverez de plus amples informations dans les instructions de service après-vente et de maintenance actuellement en vigueur ou dans le carnet de garantie ECO Plus ([www.bpw.de](http://www.bpw.de)).

# Généralités ECO Air COMPACT 1

## Généralités 1.2

### Système modulaire



## 2 Principes

### Généralités

La combinaison essieu-suspension pneumatique peut être utilisée comme suspension à essieu unique ou comme suspension à essieux multiples. Le concept modulaire BPW de l'assemblage multi-composant essieu - ressort de guidage permet une possibilité d'adaptation maximale. La butée de hauteur intégrée (tampon dans le coussin d'air) implique que la liaison entre le train roulant et le châssis du véhicule s'effectue uniquement via les mains et les coussins d'air.

### Ressorts de guidage et fonction de stabilisation

Les ressorts de guidage (entre les essieux et les mains) transfèrent les forces provenant de la roue vers la main et sont rigides en flexion. Le logement des ressorts de guidage situé dans la main contient une grande douille en caoutchouc très résistante. Pendant que le mouvement vertical est suspendu par action pneumatique, le bras de suspension compense les mouvements de roulis du véhicule et la traversée unilatérale de nids de poule ou d'obstacles (suspension anti-roulis). Le corps d'essieu et les deux ressorts de guidage forment une barre stabilisatrice en U qui contrebalance l'inclinaison latérale lors de l'accélération transversale.

### Équilibrage des essieux et des charges de freinage

Tous les coussin d'air sont reliés entre eux par des conduites d'air. Les irrégularités de la chaussée ou l'angle d'inclinaison du véhicule n'entraînent donc pas de différences de charges à l'essieu dans la suspension à essieux multiples. De même, les forces de freinage sont réparties uniformément sur tous les essieux. Les trains roulants à suspension pneumatique BPW offrent donc une sécurité de conduite maximale et une usure des pneus minimale.

### Suspension et amortissement

Afin d'obtenir la meilleure combinaison possible de sécurité et de confort de conduite pour une usure minimale, les coussins d'air et les amortisseurs de vibration sont parfaitement coordonnés avec leurs courbes caractéristiques et leur position de montage. Le mouvement oscillant (vertical et roulis) est amorti efficacement, les roues conservent le meilleur contact possible avec la chaussée.

### Forces verticales, longitudinales et transversales

Les forces verticales se répartissent sur les mains et les coussins d'air. Par contre, la transmission des forces longitudinales (résultant d'irrégularités de la chaussée et du freinage) et des forces transversales vers le châssis du véhicule est exclusivement assurée par la main. Sans un entretoisement adapté, conçu dans les règles de l'art par le fabricant du véhicule, la transmission des forces transversales de la main vers le châssis est impossible.

### Monte et baisse ; Dispositif de relevage d'essieu

La suspension pneumatique permet d'adapter rapidement la hauteur de la caisse via une valve à commutation ou rotative pour différents processus de chargement et de déchargement. L'adaptation aux rampes de chargement ou l'abaissement pour un basculement en toute sécurité en sont un exemple typique. Le dispositif de relevage d'essieu fourni en option (relevage d'essieu) pour un ou plusieurs essieux permet d'impacter la répartition de la charge à l'essieu dans le semi-remorque et également la surface nécessaire en cas de trajet circulaire. Par ailleurs, l'usure des pneus et la consommation de carburant lors de parcours en charge partiels sont réduites et la maniabilité améliorée.

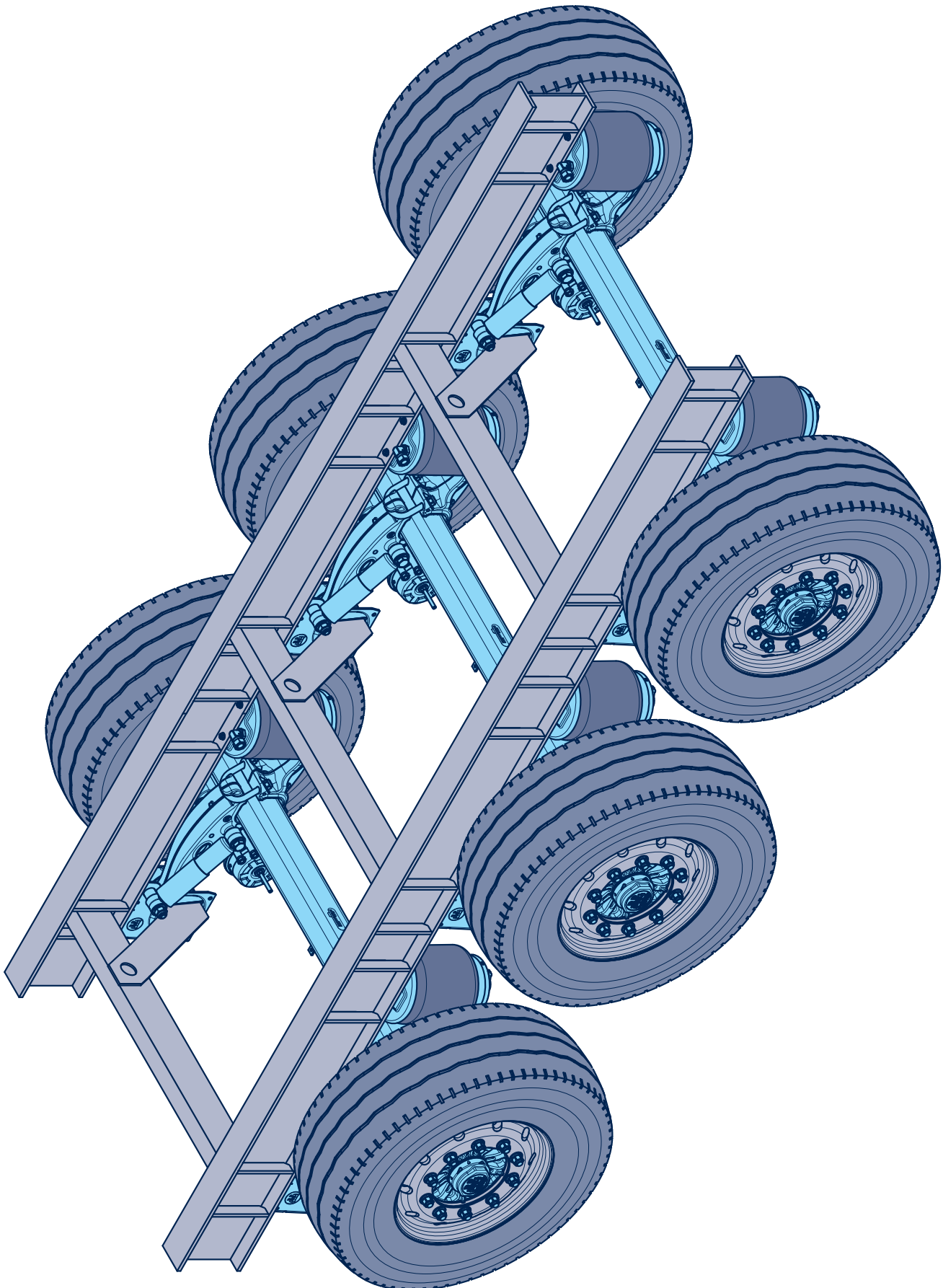
### Montage et alignement

Les composants de train roulant BPW sont conçus pour permettre un montage et une maintenance les plus aisés possibles. Un dispositif d'alignement intégré dans la main permet un ajustement rapide de l'alignement des roues en cas de besoin. Pour le premier montage, BPW offre un dispositif d'aide au soudage, voir le chap. 10.4, pour un positionnement optimal des mains et des supports de coussins d'air.

**Votre interlocuteur BPW se tient à votre disposition pour répondre à toute question supplémentaire.**

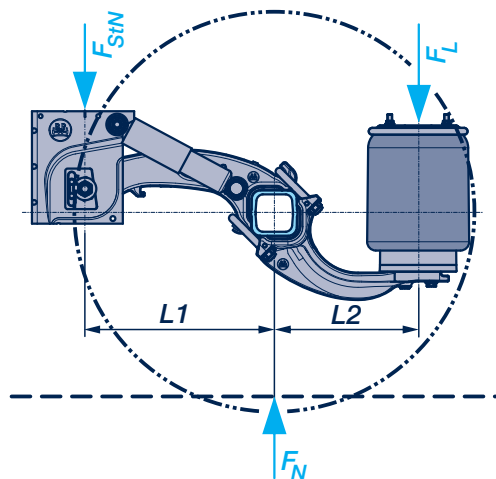
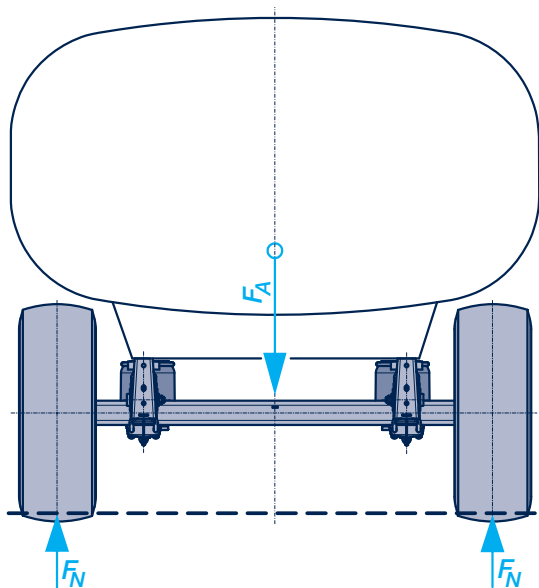


# Principes 2



## 3 Calculs des forces

### 3.1 Conduite en ligne droite



- $G_A$  = Charge par essieu (kg)
- $g$  = 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)
- $L1$  = Longueur bras de guidage (mm)
- $L2$  = Longueur support de coussin (mm)
- $F_{StN}$  = Force sur la main venant de la force d'appui de la roue (N)
- $F_L$  = Force exercées sur le coussin d'air (N)

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

$$F_A = G_A \times g$$

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

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

$$F_L = F_N \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

Exemple : SHBFACAM 9010 V 30K ECO Plus 3

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

$$L2 = 380 \text{ mm}$$

$$F_A = 9.000 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 88.290 \text{ N}$$

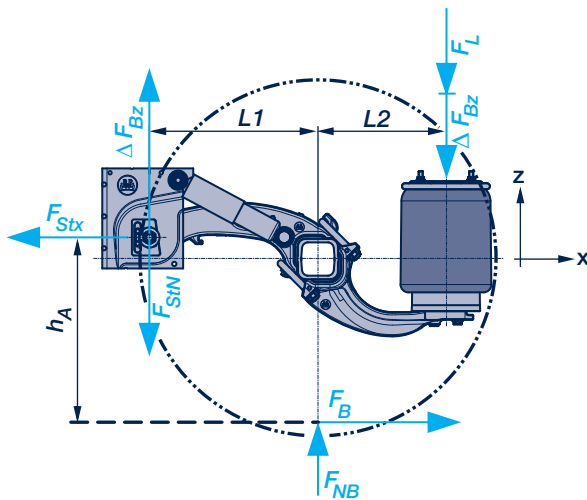
$$F_N = \frac{88.290 \text{ N}}{2} = 44.145 \text{ N}$$

$$F_{StN} = 44.145 \text{ N} \times \frac{380}{500 + 380} = 19.063 \text{ N}$$

$$F_L = 44.145 \text{ N} \times \frac{500}{500 + 380} = 25.082 \text{ N}$$

# Calculs des forces 3

## Forces lors du freinage 3.2



Forces normales venant de la charge par essieux :

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

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

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

Force de freinage:

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

Force résultant du couple de freinage :

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

Force totale sur la main en direction X :

$$F_{Stx} = F_B$$

Force totale sur la main en direction Z :

$$F_{Stz} = F_{StN} - \Delta F_{Bz}$$

Force totale sur le coussin d'air :

$$F_{Lges.} = F_L + \Delta F_{Bz}$$

$F_{NB}$  = 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)

$F_L$  = Force exercées sur le coussin d'air (N)

$F_B$  = Force de freinage (N)

$z$  = Freinage (%)

$\Delta F_{Bz}$  = 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 (N)

$F_{Stz}$  = Force totale sur la main en direction Z (N)

$F_{Lges.}$  = Force totale sur le coussin d'air (N)

### Exemple : SHBFACAM 9010 V 30K ECO Plus 3

$$F_A = 88.290 \text{ N}$$

$\Delta F_A$  = supposé 0 dans l'exemple

$$F_{NB} = \frac{88.290 \text{ N}}{2} = 44.145 \text{ N}$$

$$F_{StN} = 44.145 \text{ N} \times \frac{380}{500 + 380} = 19.063 \text{ N}$$

$$F_L = 44.145 \text{ N} \times \frac{500}{500 + 380} = 25.082 \text{ N}$$

$z$  = 80 %

$$F_B = 0,8 \times 44.145 \text{ N} = 35.316 \text{ N}$$

$$h_A = 600 \text{ mm}$$

$$\Delta F_{Bz} = \frac{35.316 \text{ N} \times 600}{880} = 24.079 \text{ N}$$

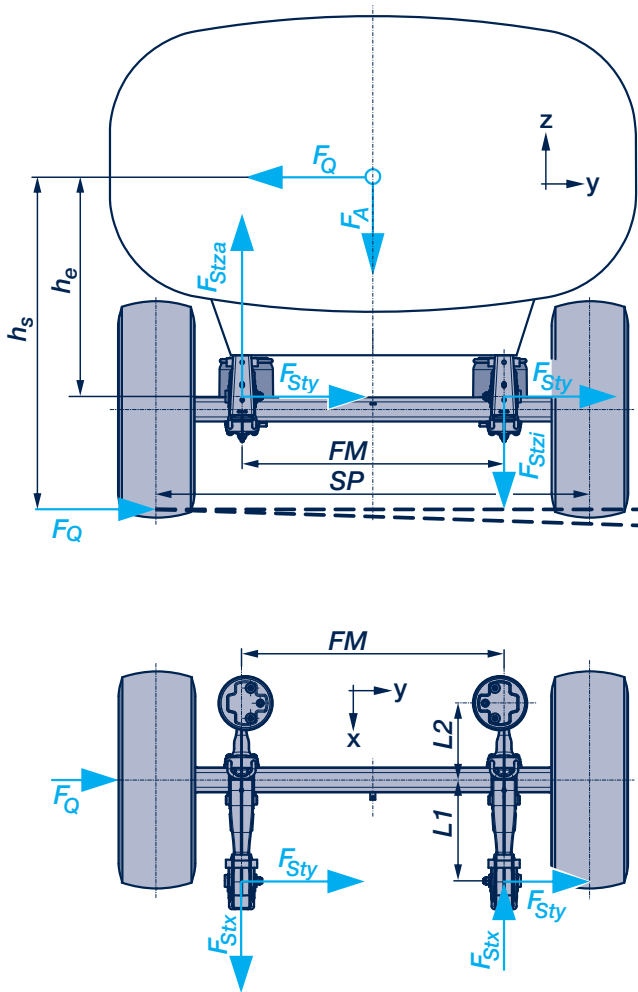
$$F_{Stx} = 35.316 \text{ N}$$

$$F_{Stz} = 19.063 \text{ N} - 24.079 \text{ N} = -5.016 \text{ N}$$

$$F_L = 25.082 \text{ N} + 24.079 \text{ N} = 49.161 \text{ N}$$

## 3 Calculs des forces

### 3.3 Conduite en virage



Limite de basculement :

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

$$F_Q = \frac{F_A \times SP}{h_S \times 2} = \frac{F_A}{g} \times a_{quer}^*$$

Forces sur la main :

$$F_{Stza} = \left( \frac{F_A}{2} \times \frac{L2}{L1 + L2} \right) + \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{Stzi} = \left( \frac{F_A}{2} \times \frac{L2}{L1 + L2} \right) - \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{Sty} = \frac{F_Q}{2} \text{ (Hypothèse)}$$

$$F_{Stx} = \pm \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

$F_A$  = Force sur l'essieu (N)

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

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

$F_{Stzi}$  = 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 bras de guidage

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

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

$FM$  = Entraxe des bras de guidage

$SP$  = Voie au sol

$g$  = Vitesse de chute (9,81 m/s<sup>2</sup>)

$a_{quer}$  = Accélération transversale au niveau de la limite de basculement (m/s<sup>2</sup>)

Exemple : SHBFACAM 9010 V 30K ECO Plus 3

$SP$  = 2.040 mm

$FM$  = 1.300 mm

$h_S$  = 2.000 mm

$h_e$  = 1.400 mm

$F_A$  = 88.299 N

$L1$  = 500 mm

$L2$  = 380 mm

$$F_Q = \frac{88.290 \text{ N} \times 2040}{2.000 \times 2} = 45.028 \text{ N}$$

$$F_{Stza} = \left( \frac{88.290 \text{ N}}{2} \times \frac{380}{880} \right) + \frac{45.028 \text{ N} \times 1.400}{1.300} = 67.554 \text{ N}$$

$$F_{Stzi} = \left( \frac{88.290 \text{ N}}{2} \times \frac{380}{880} \right) - \frac{45.028 \text{ N} \times 1.400}{1.300} = -29.429 \text{ N}$$

$$F_{Sty} = \frac{45.028 \text{ N}}{2} = 22.514 \text{ N (Hypothèse)}$$

$$F_{Stx} = \pm \frac{45.028 \text{ N} \times 500}{1.300} = \pm 17.318 \text{ N}$$

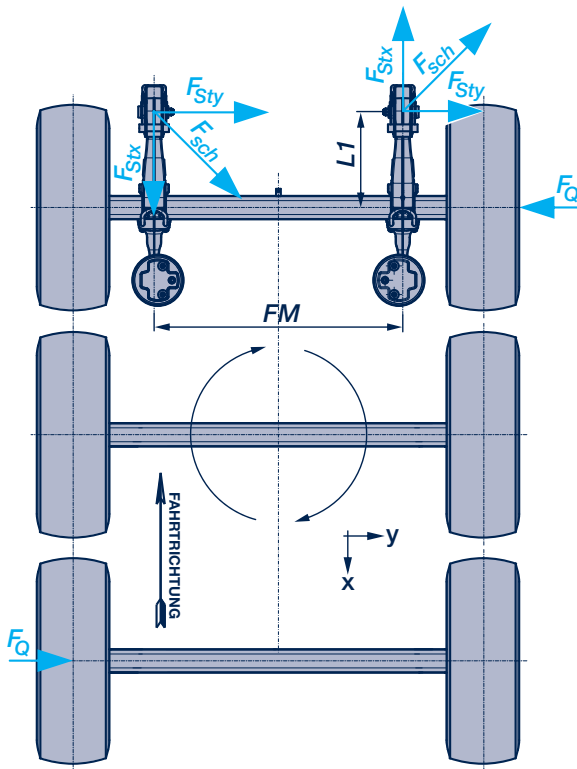
\* Sur demande, BPW peut réaliser un calcul précis de l'accélération transversale selon ECE R 111 (calcul de la stabilité anti-basculement).

# Calculs des forces 3

## Tourner sur place 3.4

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

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.



$$F_Q = F_A \times \mu_Q$$

$$F_{Stx} = \pm \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

$$F_{Sty} = \frac{F_Q}{2} \text{ (Hypothèse)}$$

$$F_{Sch} = \text{Force de poussée résultante (N)}$$

$$F_Q = \text{Force latérale sur l'essieu (N)}$$

$$\mu_Q = \text{Coéfficient d'adhérence lors de la manoeuvre (résultat des essais : } \mu_Q = 1,6)$$

#### Exemple : SHBFACAM 9010 V 30K ECO Plus 3

$$FM = 1.300 \text{ mm}$$

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

$$F_A = 9.000 \text{ N} \times 9,81 = 88.290 \text{ N}$$

$$\mu_Q = 1,6$$

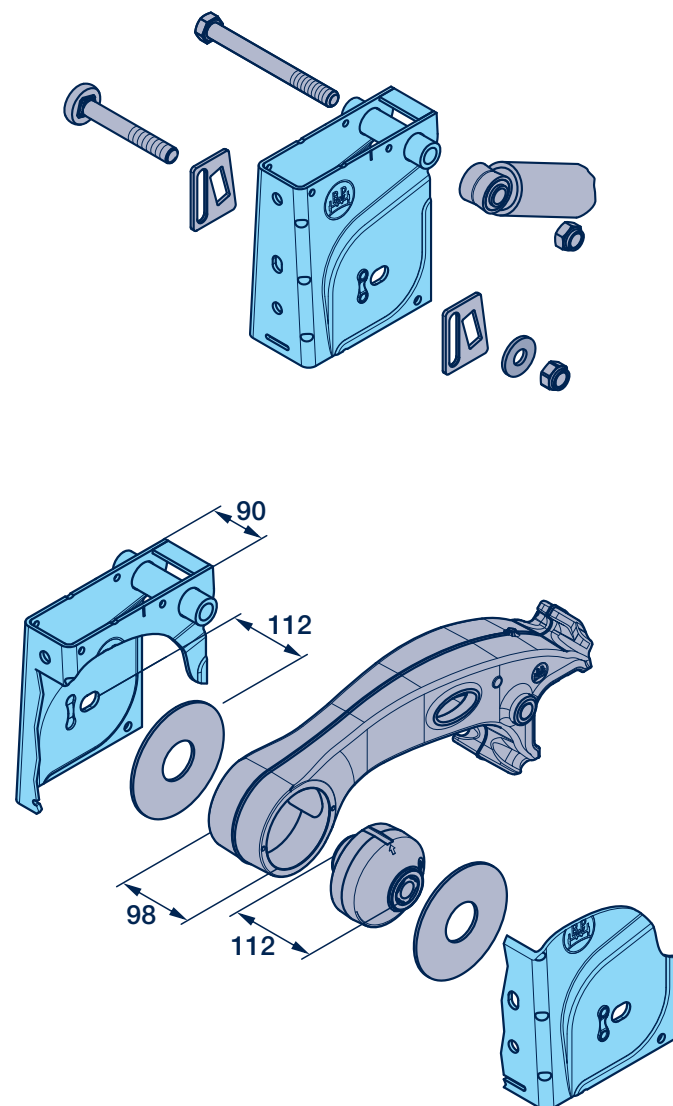
$$F_Q = 88.290 \text{ N} \times 1,6 = 141.260 \text{ N}$$

$$F_{Stx} = \frac{141.260 \text{ N} \times 500}{1.300} = 54.331 \text{ N}$$

$$F_{Sty} = \frac{141.260 \text{ N}}{2} = 70.630 \text{ N}$$

## 4 Mains de suspension pneumatique BPW

### Fixations, procédés de soudure



#### Mains de ECO Air COMPACT

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 entretoisement léger.

- ⊙ Fixation à la semelle de châssis du véhicule par soudage
- ⊙ Bras de guidage largeur 98 mm (douille 112 mm), largeur supérieure de main 90 mm
- ⊙ Fixation supérieure d'amortisseur avec boulon et écrou de sécurité
- ⊙ Avec centrage intégré, diamètre de boulon de ressort  $\varnothing$  24 mm (voir chapitre 10.3)

#### Procédés de soudure

(Soudage des mains au châssis)

- ⊙ Soudage sous gaz de protection inerte (MIG) alliage du fil G 46 2 (DIN EN ISO 14341)
- ⊙ Soudage par électrodes enrobées à la chaux basique E 46 2 (DIN EN ISO 2560)

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

Epaisseur du cordon a 4  $\nabla$  (DIN EN ISO 5817)

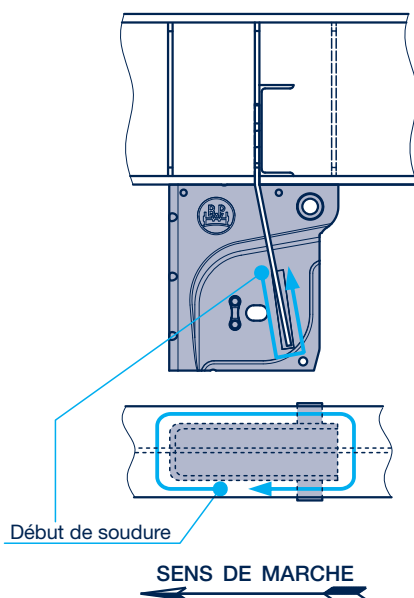
Eviter la formation de cratères en fin de cordon ainsi que celle d'irrégularités !



Lors de tous travaux de soudure, il faut protéger les bras de guidage, supports de coussins, brides de ressort, les coussins, les amortisseurs et les conduites en plastique contre la projection d'étincelles et de grains de soudure.

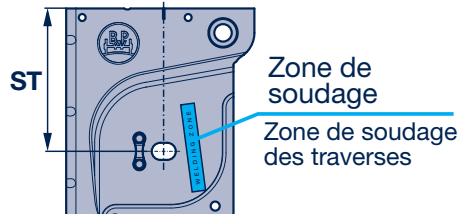
Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le bras de guidage, support de coussin, bride de ressort ou le moyeu.

Les soudures sur les bras de guidage et support de coussin ne sont pas autorisées.



# Mains de suspension pneumatique BPW 4

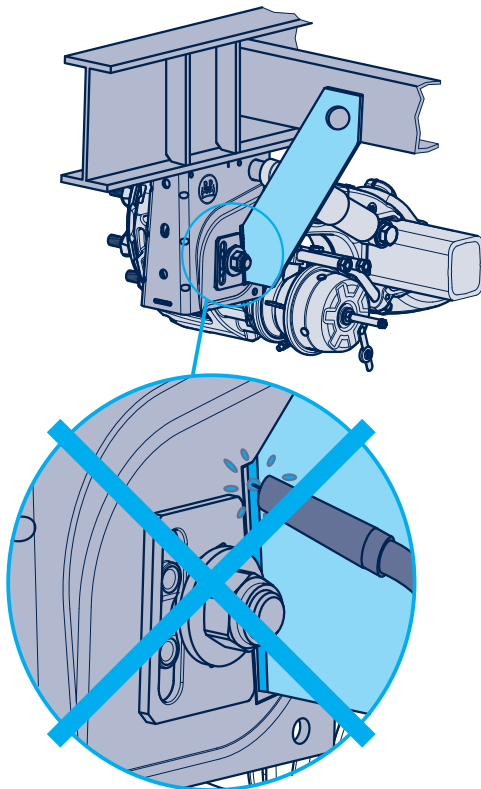
## Fixations, procédés de soudure



### Mains ECO Air COMPACT

Les mains de suspension pneumatique ECO Air COMPACT sont dotées des deux côtés d'une zone de soudage (**WELDING ZONE**).

Chaque main doit être entretoisée à l'aide d'un gousset. Attention : En cas de soudage des goussets, la position choisie sur la main de la suspension ne peut être différente de celle résultant de la zone de soudage.

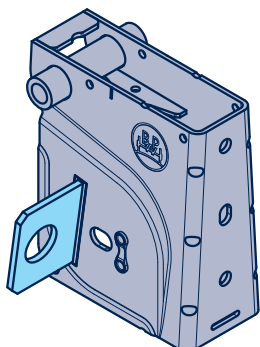


Dispositif de fixation BPW, voir chapitre 10.4.

Les entretoisements transversaux ne doivent pas être soudés sur la main lorsque le bras de guidage est monté, car les rondelles d'usure situées entre le bras de guidage et la main pourraient être endommagées par la chaleur. Une solution consiste à utiliser des goussets vissés (voir chapitre 5.2) ou des appuis avec languettes à souder (voir ci-dessous).

### Main avec bride à souder pour gousset

Sur demande, nous pouvons vous livrer des languettes à souder. Sans avoir à supprimer le raccordement entre le bras / la bride (boulon de ressort), une traverse de renforcement peut y être soudée grâce à une soudure bouchon.

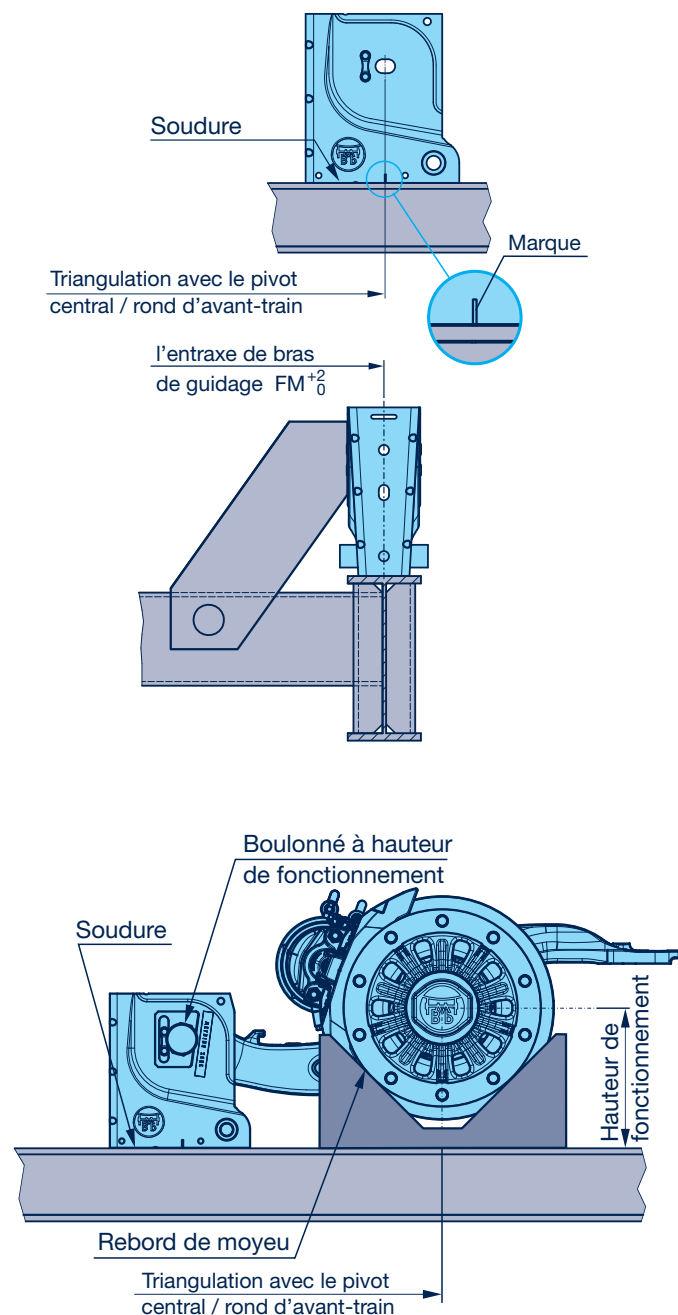


Lors du soudage de mains montées avec amortisseurs, il convient d'utiliser une protection pour souder appropriée.



## 4 Mains de suspension pneumatique BPW

### Fixations, procédés de soudure



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

#### Soudage de mains de suspension pneumatique livrées non-montées

Sur les systèmes de train roulant ECO Air COMPACT avec mains non-montées, celles-ci sont d'abord soudées sur le châssis du véhicule. 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.

Une marque (encoche) se trouve dans la partie supérieure de la main, exactement au-dessus de l'œillet du boulon, pour permettre le positionnement exact. Cette marque permet de positionner la main de manière précise sur le châssis du véhicule, puis de le souder.

Les mains sont soudées à la semelle inférieure du châssis.

Les entretoisements peuvent ensuite être soudés.

Lors de cet ordre de montage, respecter les tolérances des entraxes de bras 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 alignement, chapitre 10).

#### Montage de modules de suspension pneumatique pré-montés

Les systèmes de train roulant ECO Air COMPACT avec des bras de guidage et des mains montées sont généralement saisis au niveau de la flasque du moyeu, disposés en fonction du véhicule puis ajustés de manière précise sur la ligne médiane du véhicule en passant au centre du pivot central ou du rond d'avant-train. Les mains sont soudées sur la semelle du châssis du véhicule.

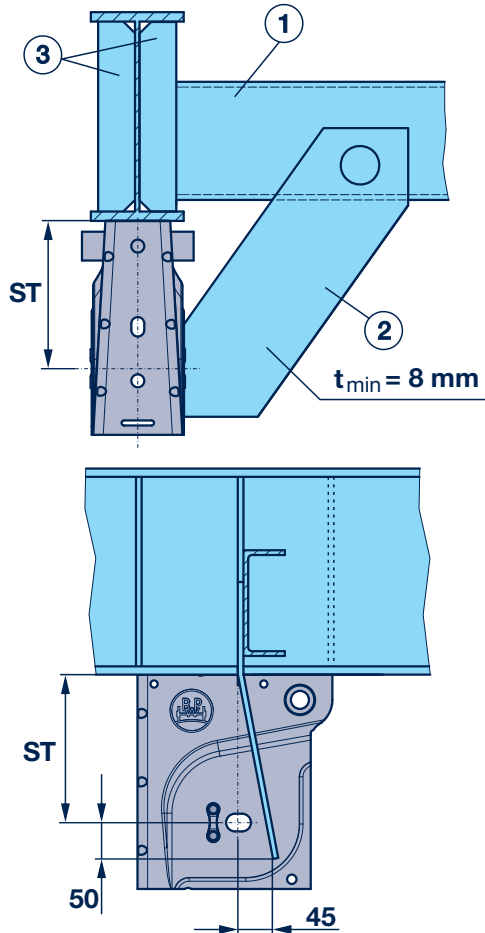




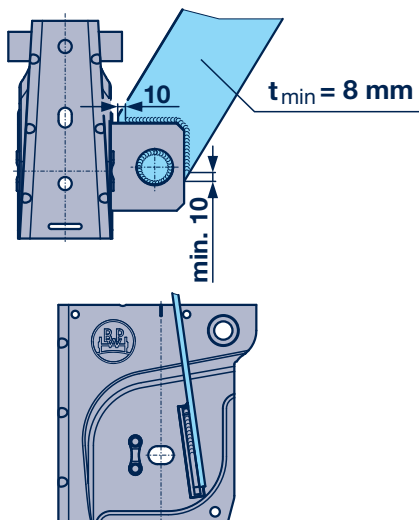
# 5 Entretoisements

## 5.1 Goussets soudés

### Exemple de proposition générale d'entretoisement avec goussets soudés



### Main avec bride à souder pour gousset



### Généralités

Avec les châssis gauchissables, veillez particulièrement à un entretoisement des mains de suspension adapté, élastique et supportant bien la torsion.

#### ① Traverses

Par exemple, les forces qui apparaissent dans les virages sont transmises à la traverse par les mains et les goussets.

Il convient donc de dimensionner la traverse en conséquence. Veillez à prévoir un raccordement au longeron approprié. Un soin particulier doit être apporté lors du raccordement de profilés transversaux fermés rigides en torsion aux longerons en double T souples en torsion, compte tenu du risque de fissures en cas d'écart de rigidité.

#### ② Goussets

Les goussets transmettent les forces transversales vers les traverses sous forme de charge de traction et de pression. Le gousset est à prévoir à l'intérieur latéralement à la main situé derrière le boulon de ressort, afin de raidir la main ouverte vers l'arrière de façon optimale. Le gousset doit être placé 50 mm au-dessous du milieu du boulon à ressort. Côté châssis, il est recommandé de poser le gousset au milieu du boulon à ressort. La « zone de soudage » de la main de suspension doit alors être utilisée.

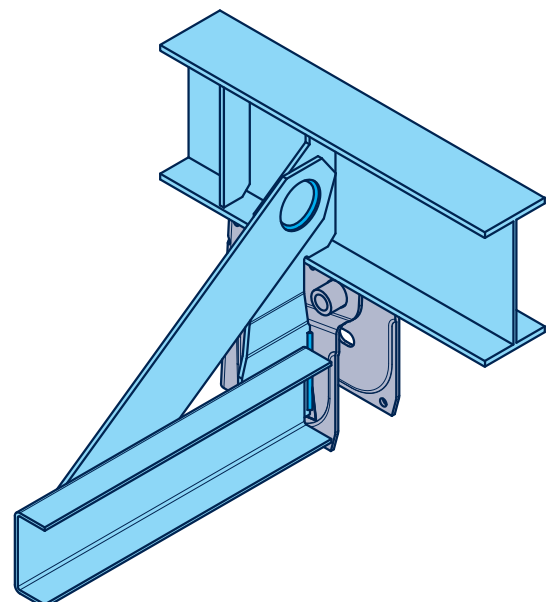
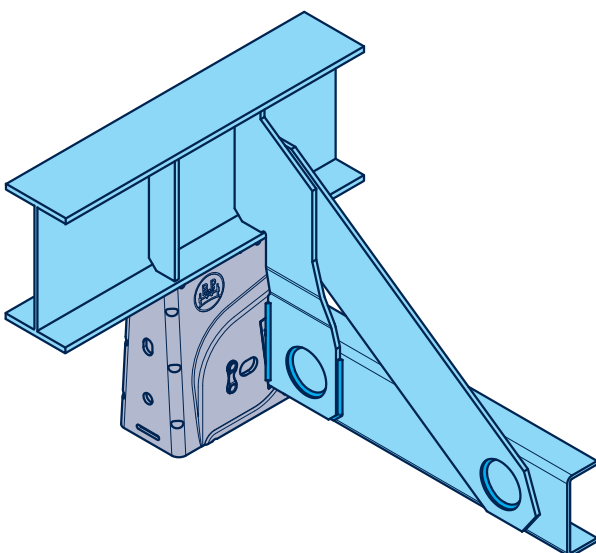
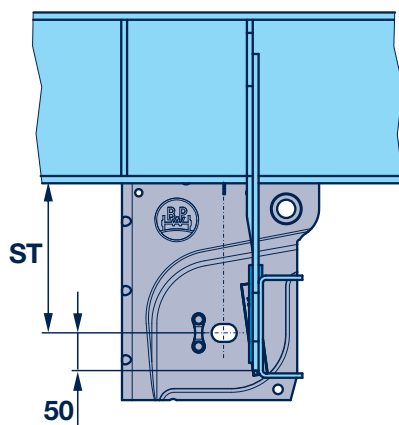
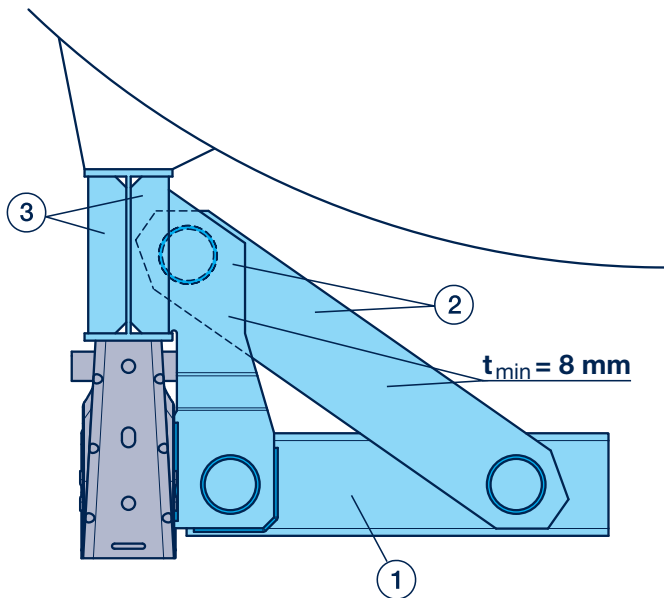
#### ③ Profilés verticaux

Sur le châssis du véhicule, il convient de prévoir des profilés verticaux ou des nervures pour raidir.

# Entretoisements 5

## Goussets soudés 5.1

**Exemple de proposition d'entretoisement spécifique pour des châssis de véhicules résistants à la torsion dans le sens du déplacement (p. ex. citerne, silo)**



### Généralités

L'exemple de construction montré tient notamment compte des conditions d'encombrement dans les véhicules-citernes ou camions-silos.

#### ① Traverses

Par exemple, les forces qui apparaissent dans les virages sont transmises à la traverse par les mains et les goussets. Il convient donc de dimensionner la traverse en conséquence. Veillez à prévoir un raccordement au longeron approprié.

#### ② Goussets

Les goussets transmettent les forces transversales vers les traverses sous forme de charge de traction et de pression. Le gousset côté main est à prévoir à l'intérieur latéralement à la main située derrière le boulon de ressort, afin de raidir la main ouverte vers l'arrière de façon optimale. Le gousset doit être placé 50 mm au-dessous du milieu du boulon à ressort. La zone de soudure\*\* s'étend vers le haut, au maximum au-delà de la « zone de soudage ». Un deuxième gousset crée l'entretoisement entre les longerons du châssis du véhicule et les traverses.

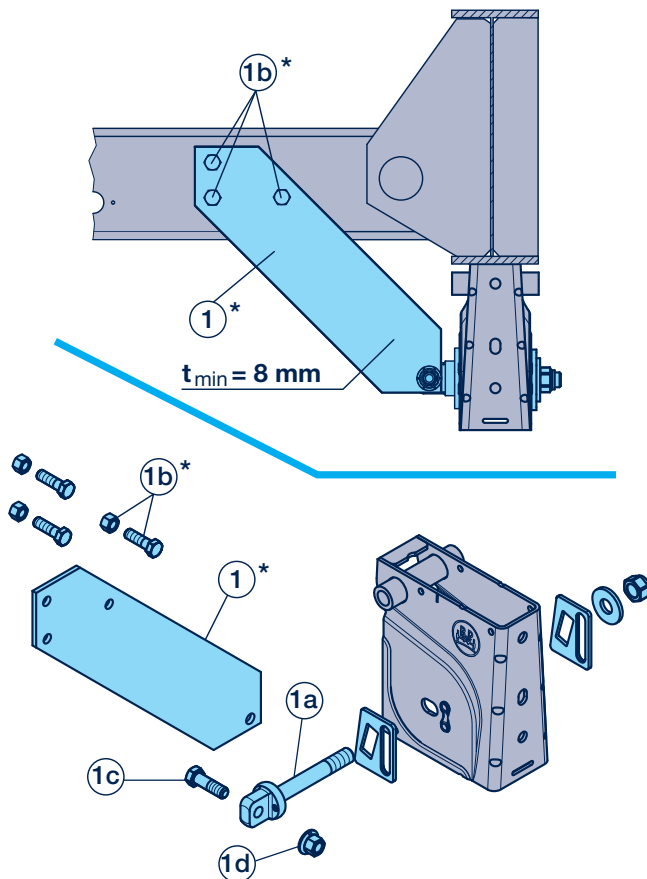
#### ③ Profilés verticaux

Sur le châssis du véhicule, il convient de prévoir des profilés verticaux ou des nervures pour raidir.

# 5 Entretosements

## 5.2 Goussets vissés

### Exemple de proposition générale d'entretosement avec goussets vissés



\* ne sont pas fournis par BPW

Les perçages des composants doivent avoir les diamètres suivants :

Perçage dans la traverse : Ø 16 mm

Perçage dans le gousset : Ø 18 mm

### 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.

### Sens de montage pour goussets vissés

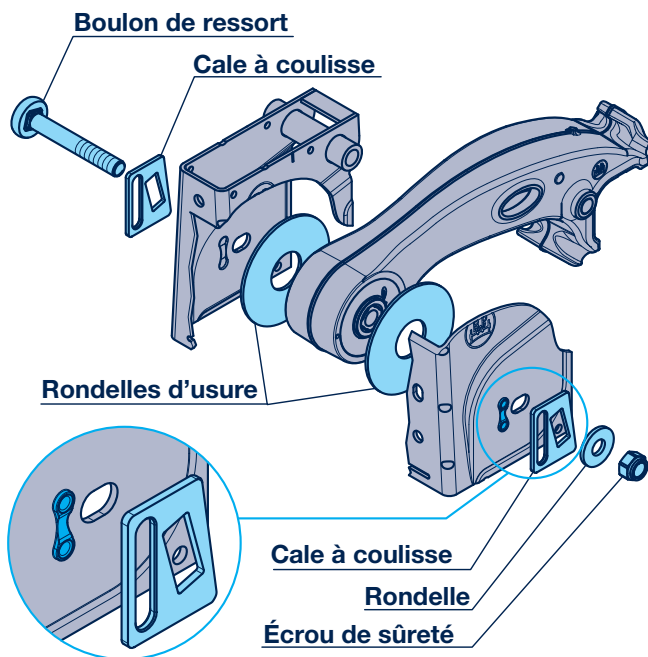
1. Prémonter le boulon de ressort (1a) sans serrer.
2. Prémonter le gousset (1) avec au moins trois vis (1b) M 16, 10.9 (en haut) et une vis M 18 (1c) (en bas).  
Prémonter les écrous correspondants.
3. Serrer la vis d'assemblage M 18 (1c) (gousset-boulon de ressort) en appliquant un couple d'env. 50 Nm
4. Serrer légèrement le boulon de ressort M 24 jusqu'à ce que tous les composants soient en position correcte.
5. Régler la voie.  
(voir alignement, chapitre 10)
6. Serrer le boulon de ressort M 24.  
Couple de serrage 650 Nm (605 - 715 Nm).

 **Ne pas utiliser de clé à chocs !**


7. Serrer la vis d'assemblage M 18 (1c) (gousset-boulon de ressort).  
Couple de serrage 420 Nm (390 - 460 Nm).
8. Serrer les vis d'assemblage supérieures M 16, 10.9 (1b) (gousset-traverse) en appliquant le couple maxi. admissible (ne sont pas fournies par BPW).

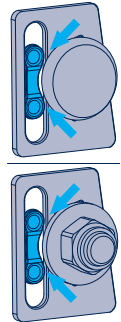
Couples de serrage voir chapitre 13.

## Paliers de boulon de ressort 6




Sur les systèmes de train roulant ECO Air COMPACT, la tête du boulon de ressort est sécurisée contre tout risque de torsion à l'aide du carré de la cale à coulisse. Les cales à coulisse sont sécurisées contre tout risque de torsion ou de mouvement horizontal grâce aux éléments de guidage intégrés dans la main.

 Veillez à la position correcte des rondelles à coulisse sur les éléments de guidage (flèches) des appuis de suspension pneumatique, monter les deux rondelles à coulisse dans le même sens. La partie carrée sur la tête du boulon de ressort (sécurité de torsion) doit se trouver dans la rainure de la cale à coulisse.



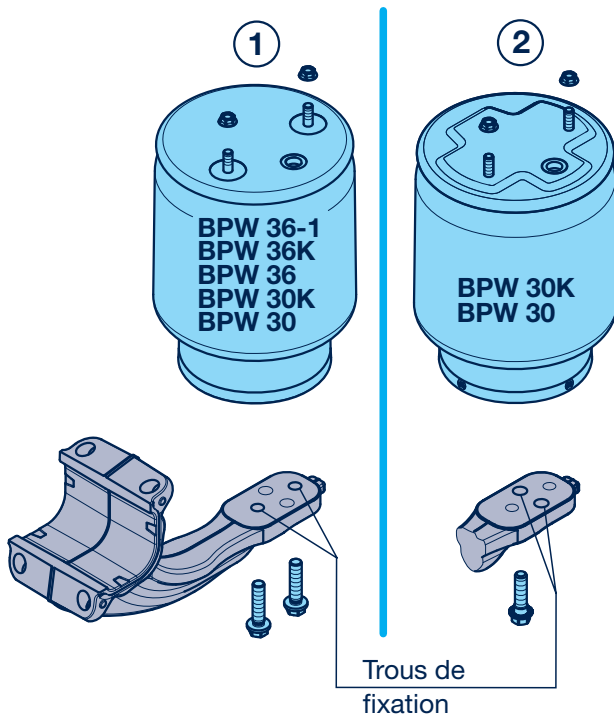
Avant le vissage de l'écrou de sûreté, la position de l'essieu doit être amenée à la hauteur de la caisse - Sinon la douille en caoutchouc dépassera la tension admissible.

 En cas de montage d'un relevage d'essieu unilatéral, voir chapitre 12.3.

Couples de serrage voir chapitre 13.

# 7 Coussins d'air

## 7.1 Généralités



Deux variantes de coussin d'air sont utilisées sur les systèmes de train roulant ECO Air COMPACT.

- ① Le coussin est relié au support de coussin au moyen de deux vis de fixation. Les déports suivants sont obtenus grâce à la plaque de fixation :
- 0 / 20 / 60 mm** pour le coussin  $\varnothing$  300
  - 45 / 80 mm** pour le coussin  $\varnothing$  360

- ② Coussin d'air avec vissage central ( $\varnothing$  300)

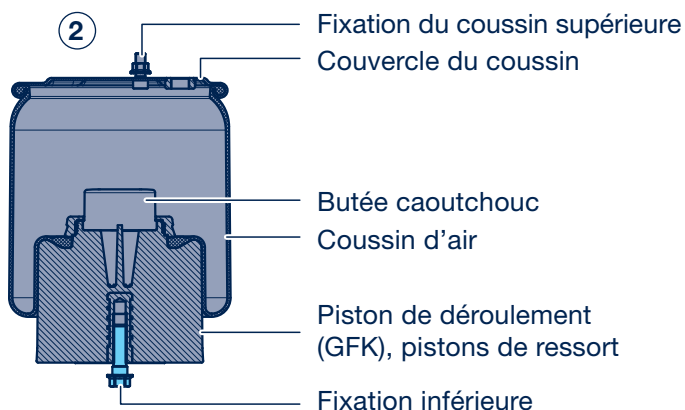
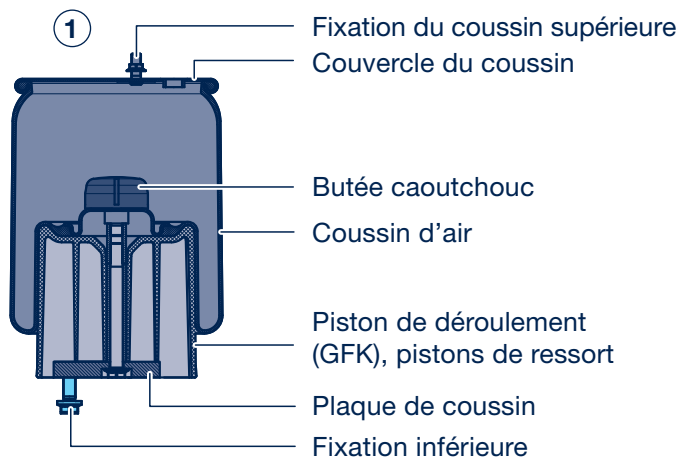
Le coussin est relié au support de coussin au moyen d'**une** vis de fixation. Les perçages dans le support de coussin permettent d'obtenir un déport de **20 mm**.



Information technique relative au comportement du système de suspension pneumatique 30 + 30K en cas de position de levage maximale sur le véhicule

Le système de suspension pneumatique comprend deux composants, le coussin d'air et le piston de ressort, qui sont reliés entre eux de manière inséparable par un plan de joint conique précontraint. Des matériaux en polyamide hautement renforcés sont utilisés dans le système de suspension pneumatique.

En cas de position de levage maximale sur le véhicule, des fuites peuvent survenir au niveau du plan de joint conique en raison du type de construction. Ces fuites sont insignifiantes, réversibles et ne constituent pas un mauvais fonctionnement / vice. Un léger abaissement suffit à rétablir durablement l'entière étanchéité du système de suspension pneumatique.



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.

Couples de serrage voir chapitre 13.

# Coussins d'air 7

## Modèles 7.2

### Modèles

- a: BPW 30 pour une course de 220 mm par rapport au milieu de l'essieu

BPW 30 K pour une course de 190 mm par rapport au milieu de l'essieu

Diamètre 300 mm maxi. à env. 5 Bars

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

Déport du coussin V = 0, 20, 60 mm  
pour coussin d'air avec plaque inférieure

Déport du coussin V = 20 mm  
pour coussin d'air avec vis central

- b: PW 36 pour une course de 220 mm par rapport au milieu de l'essieu

BPW 36 K pour une course de 190 mm par rapport au milieu de l'essieu

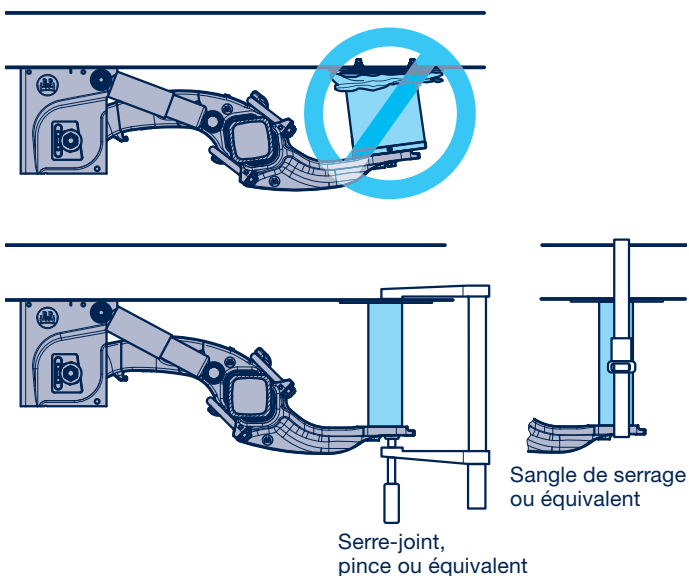
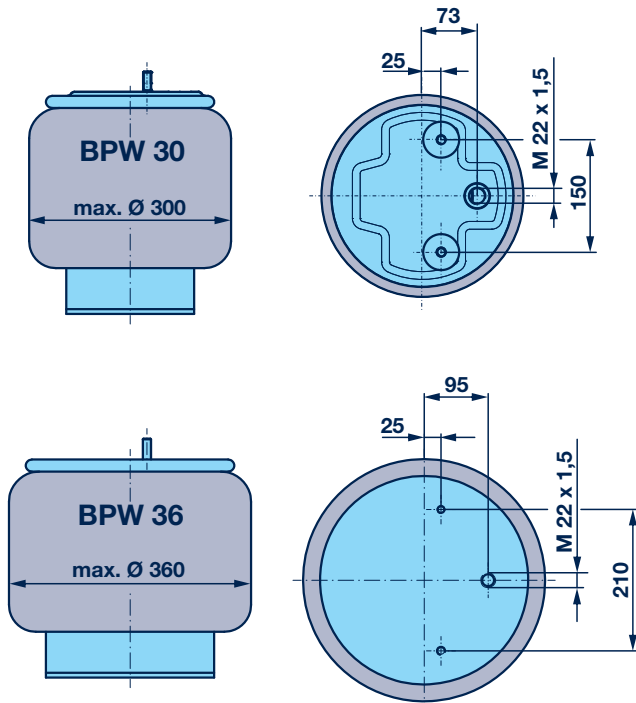
BPW 36-1 pour une course de 260 mm par rapport au milieu de l'essieu


Diamètre 360 mm maxi. à env. 3,5 Bars

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

Déport du coussin V = 80,  
plaque inférieure du coussin d'air avec t = 14 mm

Déport du coussin V = 45 / 80,  
plaque inférieure du coussin d'air renforcé  
avec t = 20 mm



 Le coussin d'air déroulant en caoutchouc est un composant sensible et doit donc – tout comme un pneu – être protégé des influences néfastes pendant le processus de production du véhicule.

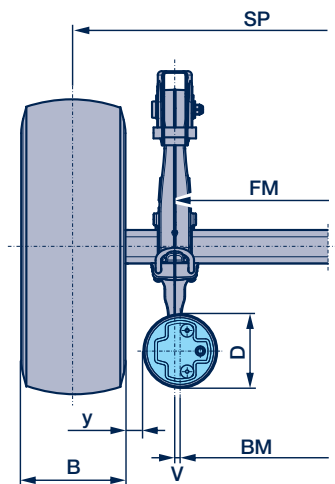
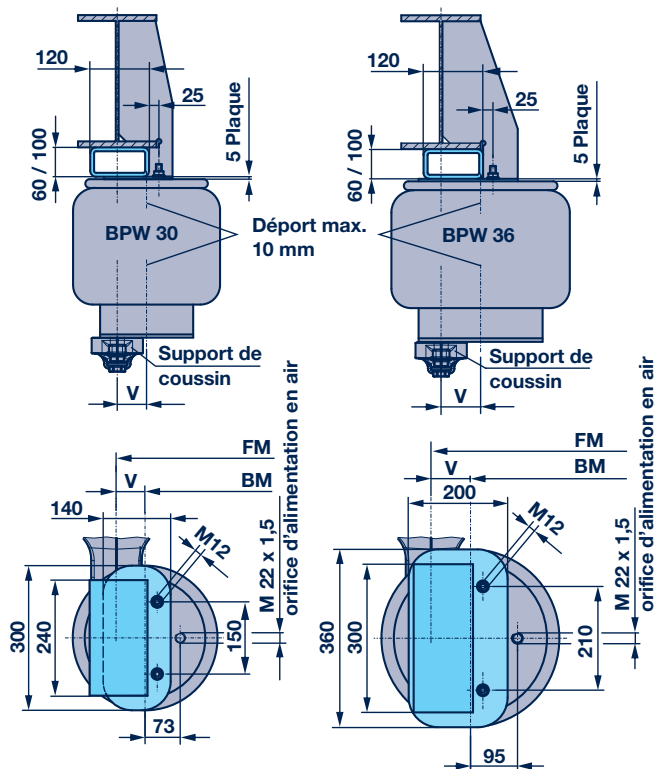
Le coussin d'air doit toujours être monté avec le caoutchouc déroulé. Le caoutchouc ne doit en aucun cas se froisser, car les plis créés s'installent durablement et impactent négativement le comportement de déroulement ultérieur et la durée de vie.

Si le véhicule ou le châssis semi-fini se déplace sur ses propres essieux, par exemple en vue du vernissage, il est recommandé de monter une entretoise au lieu du coussin d'air. Il faut ensuite veiller à ne pas recouvrir le coussin d'air pour le protéger de la peinture, celui-ci ne devant pas être monté avant le montage final.



# 7 Coussins d'air

## 7.3 Coussins d'air avec déport



\* 30 mm est une cote minimum

Couples de serrage voir chapitre 13.

### Généralités

La transmission de force entre le coussin d'air et le châssis du véhicule doivent être assurés par une construction appropriée. Il faut capturer le moment de flexion qui apparaît au-dessus des nervures, des goussets ou même des traverses, notamment lors du montage avec distance de décalage latéral.

Le calcul de la force du coussin d'air est décrit au chap. 3.1 ou 3.2. Il convient éventuellement de tenir compte du cas de charge « chargé sans air ». Dans des situations particulières (p. ex. transbordement sur ferry d'un semi-remorque ou déchargement d'une benne arrière), la part de charge à l'essieu supportée par le tampon à coussin d'air peut se situer nettement au-delà de la valeur statique.

Lors du montage, la partie supérieure du milieu du coussin d'air (sur le châssis du véhicule) ne doit pas être distante de plus de 10 mm de la partie inférieure du milieu du coussin d'air (côté essieu). Il convient d'éviter d'inverser le haut et le bas lors de la fixation du coussin d'air.

### Exemple de montage et d'entretoisement avec console

Dans l'exemple présenté, outre le tube carré et la rainure, il convient de prévoir une plaque de coussin d'air avec les dimensions minimales suivantes :

Coussin d'air BPW 30: 300 mm x 140 mm

Coussin d'air BPW 36: 360 mm x 200 mm

### Exemple de montage et d'entretoisement sans console

Là encore, il convient de prévoir des plaques de coussin d'air aux dimensions minimales mentionnées.

### Espace libre entre le coussin d'air et les pneus

L'espace libre entre le coussin d'air et les pneus doit être au minimum de 30 mm et peut être calculé comme suit :

$$y = 0,5 \times (SP - FM - B - D) + V$$

SP = Voie au sol

FM = Entraxe des bras de guidage

D = Diamètre du coussin

V = Déport du coussin

B = Largeur des pneus

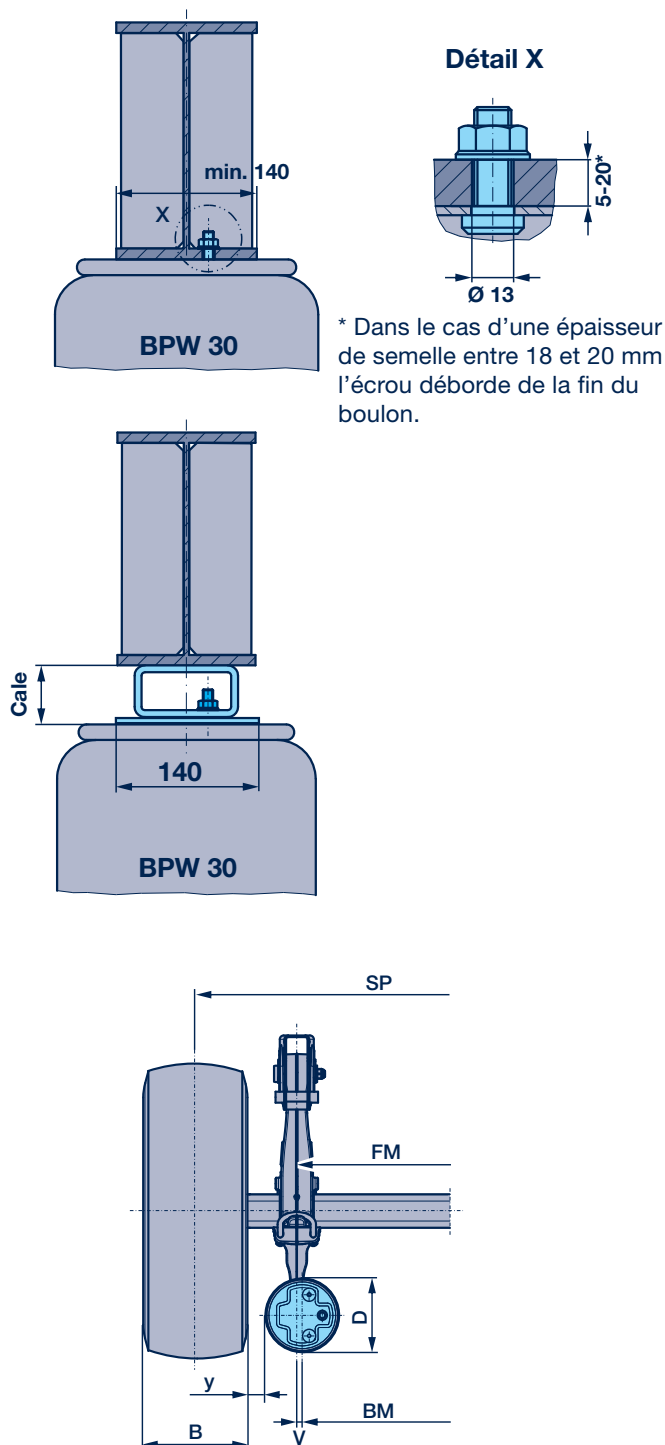
### Espace libre entre le coussin d'air et le cylindre de frein (en cas de frein à tambour)

L'espace libre entre le coussin d'air et le cylindre de frein doit être au minimum de 30 mm.



# Coussins d'air 7

## Coussins d'air au milieu du châssis 7.4



\* 30 mm est une cote minimum

Couples de serrage voir chapitre 13.

### Généralités

La transmission de force entre le coussin d'air et le châssis du véhicule doivent être assurés par une construction appropriée. Le calcul de la force du coussin d'air est décrit au chap. 3.1 ou 3.2.

Il convient éventuellement de tenir compte du cas de charge « chargé sans air ». Dans des situations particulières (p. ex. transbordement sur ferry d'un semi-remorque ou déchargement d'une benne arrière), la part de charge à l'essieu supportée par le tampon à coussin d'air peut se situer nettement au-delà de la valeur statique.

Lors du montage, la partie supérieure du milieu du coussin d'air (sur le châssis du véhicule) ne doit pas être distante de plus de 10 mm de la partie inférieure du milieu du coussin d'air (côté essieu). Il convient d'éviter d'inverser le haut et le bas lors de la fixation du coussin d'air.

### Exemple de montage et d'entretoisement sans console

Lors du montage du coussin d'air au milieu du châssis avec distance de décalage faible ( $V = 0$  ou  $20$  mm) ou inexistante, la membrure inférieure du châssis du véhicule peut être percée pour recevoir des goujons M12. Pour le coussin d'air BPW 30, les dimensions du support de coussin d'air (plaque ou large membrure inférieure) doivent être au minimum de  $140$  mm x  $200$  mm.

### Exemple de montage et d'entretoisement avec console

Là encore, les dimensions du support de coussin d'air (plaque ou large membrure inférieure) du coussin d'air BPW 30 doivent être au minimum de  $140$  mm x  $200$  mm.

### Espace libre entre le coussin d'air et les pneus

L'espace libre entre le coussin d'air et les pneus doit être au minimum de  $30$  mm et peut être calculé comme suit :

$$y = 0,5 \times (SP - FM - B - D) + V$$

SP = Voie au sol

FM = Entraxe des bras de guidage

D = Diamètre du coussin

V = Déport du coussin

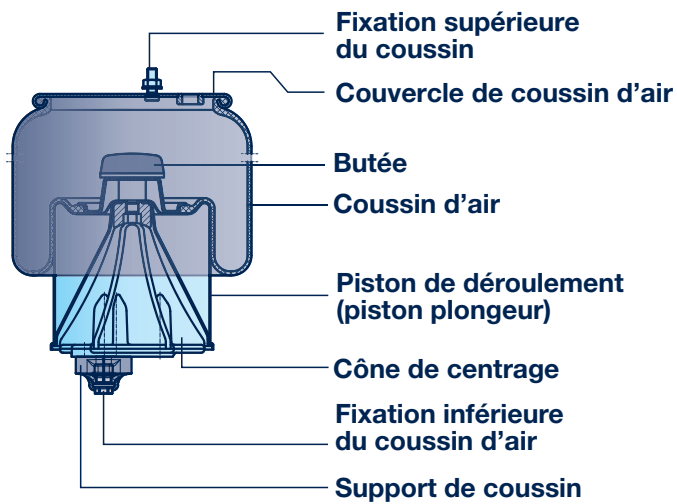
B = Largeur des pneus

### Espace libre entre le coussin d'air et le cylindre de frein (en cas de frein à tambour)

L'espace libre entre le coussin d'air et le cylindre de frein doit être au minimum de  $30$  mm.

## 7 Coussins d'air

### 7.5 Coussin d'air à piston en deux parties (Combi Airbag)



#### Piston en deux parties

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

Le principe de fonctionnement est simple.

Les coussins sont divisés en deux parties : Le cône de centrage et le manteau enroulant avec la cloche.

Au levage du véhicule après la purge de l'air, les essieux descendent du fait de leur poids. Les coussins restent en position de repos et le support de coussin et le cône de centrage s'abaissent.

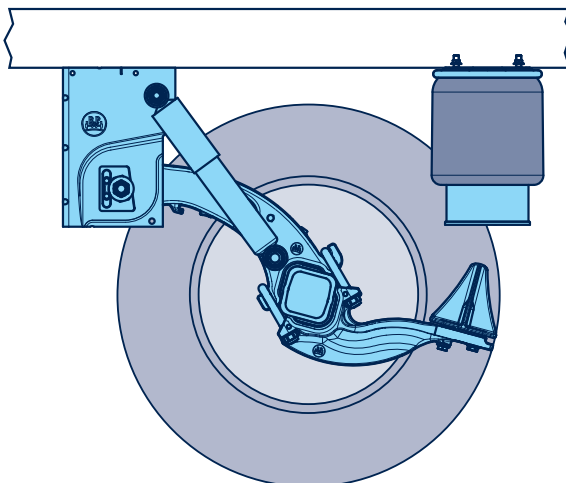
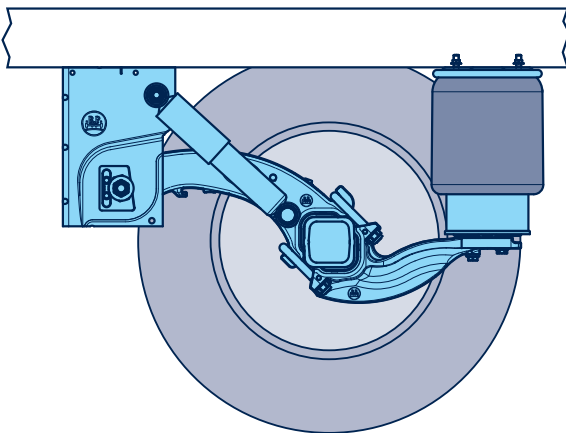
Lorsque le véhicule est déposé au sol, les composants de la suspension pneumatique remontent et regagnent leur place dans le coussin en toute sécurité.

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 le Combi Airbag et la suspension classique de BPW lors de la conduite sur route.

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



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.

Veillez noter les remarques concernant l'installation de la suspension pneumatique / Monte et baisse (chapitre 11.5).

Les modèles de série correspondants sont mentionnés dans les fiches techniques EAC.  
(BPW website / My BPW)

# Coussins d'air 7

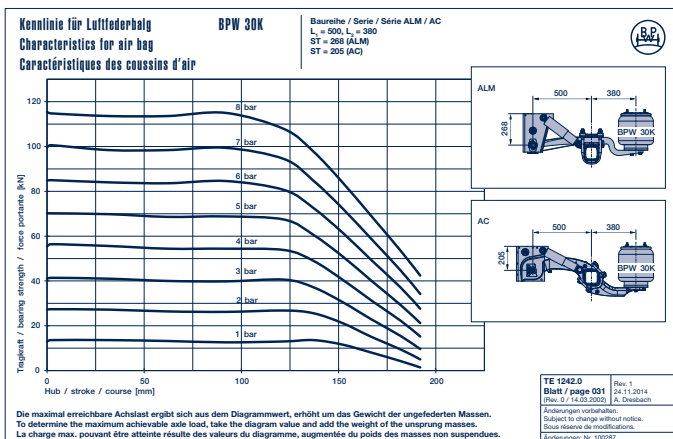
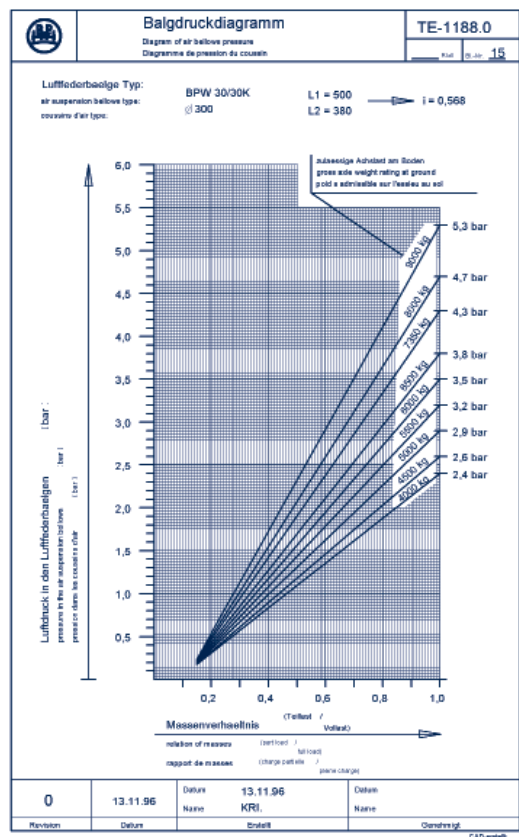
## Autres 7.6

**BPW met les courbes caractéristiques suivantes à disposition sur son site Internet (My BPW\*) :**

### TE-1188.0 Diagrammes de pression de coussin d'air

Les courbes caractéristiques servent à déterminer les pressions de coussin d'air en fonction de la condition de charge aux essieux. Il y a une feuille de diagramme pour chaque type de coussin d'air et chaque rapport de transmission du ressort de guidage (L1, L2). Les lignes sont affectées aux charges à l'essieu maximales et décrivent la relation entre la pression de l'air dans les coussins d'air et le rapport de masse (charge partielle : Charge pleine des charges à l'essieu au sol GA).

\* My BPW et le portail client basé sur internet par BPW.



### TE-1242.0 Courbes caractéristiques pour le coussins d'air

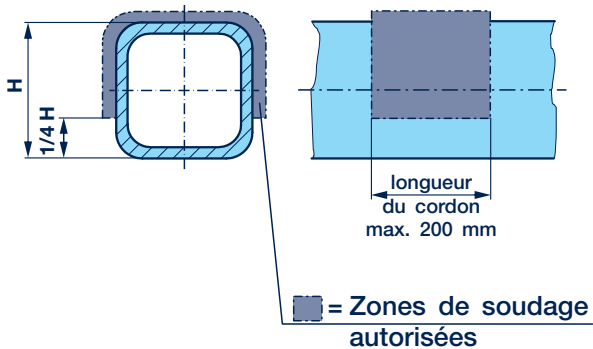
Les courbes caractéristiques servent la capacité de charge descendante des coussins d'air sur toute la course, p. ex. dans le cas de la fonction de relevage et d'abaissement. Une feuille de diagramme est disponible pour chaque type de coussin d'air et chaque rapport de transmission du ressort de guidage (L1, L2). Les isobares (pression de coussin d'air de 1 Bar à 8 Bar, sur TE-1188.0) décrivent la relation entre la capacité de charge (la masse suspendue par essieu) et la course au sens de débattement de l'essieu entre hauteur de caisse minimale (vide sans air) et hauteur de caisse maximale (coussin d'air entièrement sorti). Pour la masse ou charge à l'essieu suspendue (charge à l'essieu au sol moins force de pesantur de l'essieu, des roues et d'une partie de la suspension), on applique approximativement la formule suivante :

$$FA_{gef} = FA \times 0,92.$$

# 8 Corps d'essieu

## Instructions de soudage pour corps d'essieu

Matériel: S 420 ou S 355 J 2



### Généralités

Lors du montage d'essieux de remorque, il peut arriver qu'une soudure des composants (p.ex. support pour relevage d'essieu central) 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 46 2 (DIN EN ISO 14341)
- ⊙ Soudage par électrodes enrobées à la chaux basique E 46 2 (DIN EN ISO 2560)

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 !



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.

**Il est interdit de procéder à des soudures dans la zone de traction inférieure du corps d'essieu !**

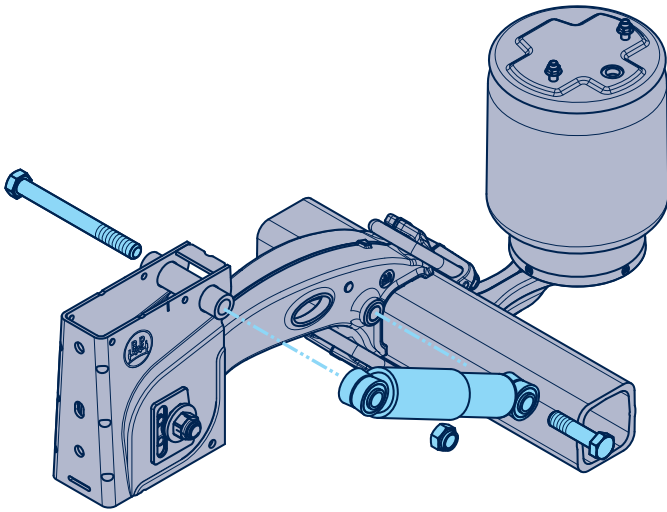
Lors de tous travaux de soudure, il faut protéger les bras de guidage, supports de coussins, brides de ressort, les coussins, les amortisseurs et les conduites en plastique contre la projection d'étincelles et de grains de soudure.

Il ne faut en aucun cas installer le pôle de masse sur le bras de guidage, support de coussin, bride de ressort ou le moyeu.

Pas de soudures sur la zone de fixation d'essieu, ressort de guidage en fonte ou supports de coussin d'air en fonte.

# Amortisseurs 9

## Généralités, fixations



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.

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 (Combi Airbag), les amortisseurs sont dotés d'une butée finale qui empêche toute descente excessive des essieux.

### Fixations d'amortisseurs

Sur les systèmes de train roulant ECO Air COMPACT, les amortisseurs sont placés à côté des mains de suspension pneumatique.

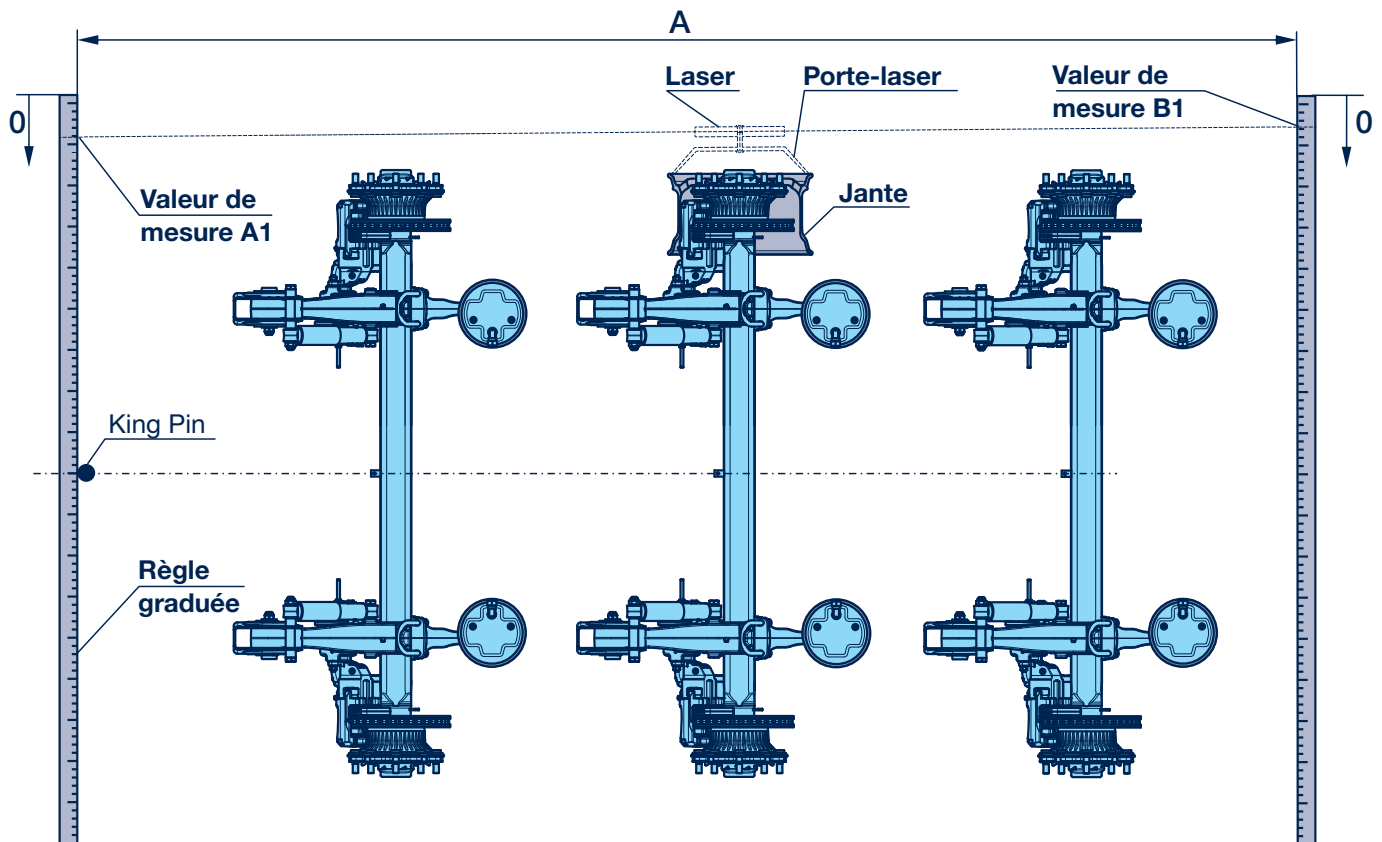
La fixation supérieure des amortisseurs est réalisée à l'aide de vis à 6 pans avec écrous de sûreté.

Pour la fixation inférieure, l'amortisseur est simplement relié au bras de guidage à l'aide d'une vis à 6 pans. Si cette fixation doit être desserrée (échange d'amortisseur ou autre), utiliser une nouvelle vis hexagonale et le cas échéant une fixation de vis liquide.

Couples de serrage voir chapitre 13.

# 10 Alignement

## 10.1 Alignement avec système de mesure laser



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.

### Calcul du pincement positif et négatif

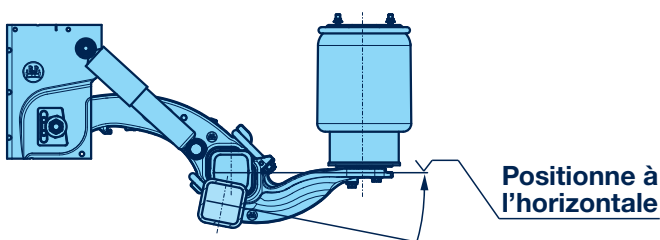
$$\frac{A1 - B1 \text{ (mm)}}{A \text{ (m)}} = \text{Voie au sol}$$

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 des -1 à +5 mm/m admissibles.**



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

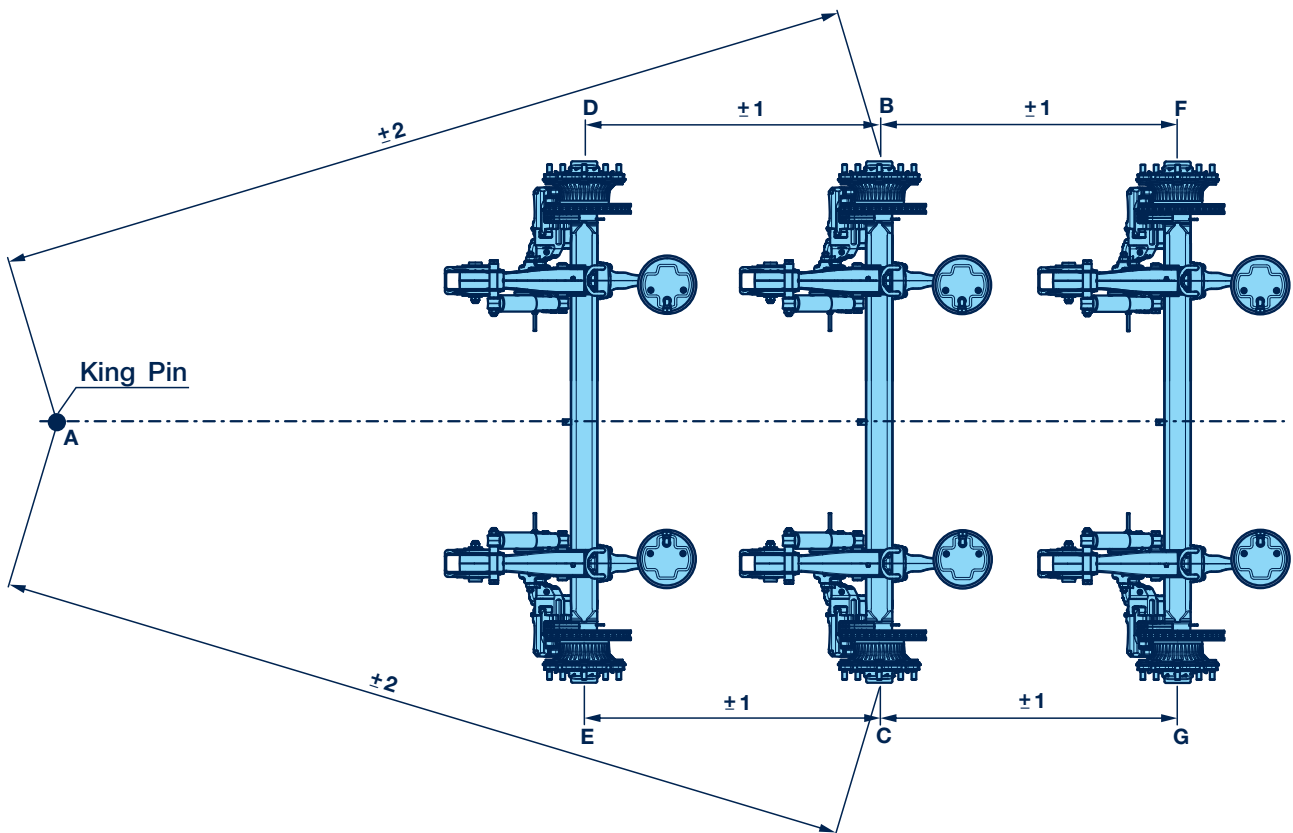
La correction d'empattement maximale possible par essieu est de  $\pm 5$  mm avec des mains réglables (voir correction de l'alignement avec mains réglables).

 Les tolérances de voie déterminées par BPW doivent être respectées. Seul le respect de ces tolérances garantit une utilisation presque sans usure du véhicule.



# Alignement 10

## Alignement des essieux classique 10.2



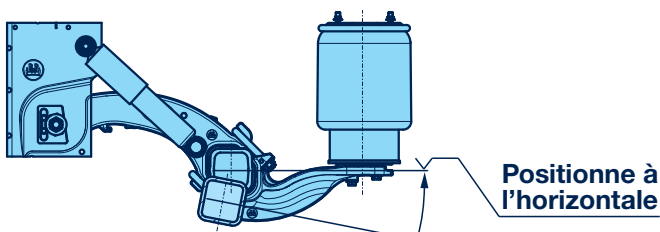
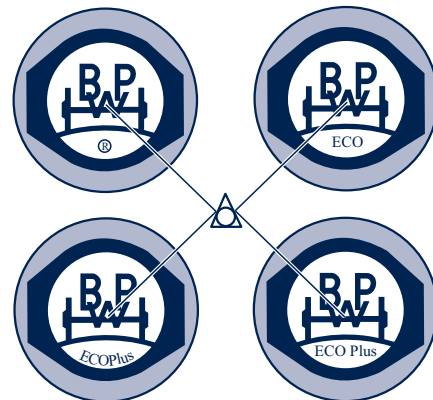
Pour compenser les tolérances de fabrication, un contrôle / une correction de l'essieu de référence est nécessaire.

Mesurer les cotes diagonales **A - B** et **A - C** pour l'essieu central (essieu de référence) en effectuant des mesures comparatives et corriger le cas échéant (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 max.  $\pm 1$  mm). En général, les mesures sont effectuées en partant du point central des capuchons (fig.). Elles peuvent également être effectuées à partir de tubes de mesure vissés.

La correction d'empattement maximale possible par essieu est de  $\pm 5$  mm avec des mains réglables. Pour l'alignement, il convient de veiller à ce que les essieux soient en position **horizontale** (hauteur de caisse).

Le triangle du logo BPW se trouve au centre.



# 10 Alignement

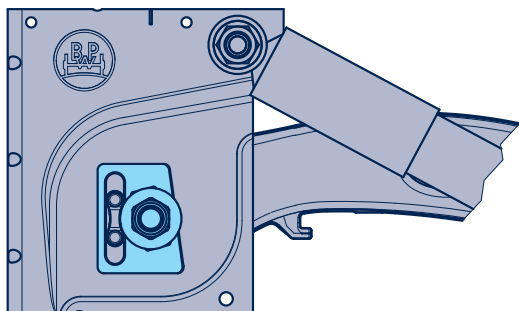
## 10.3 Correction de l'alignement avec mains réglables

### Généralités

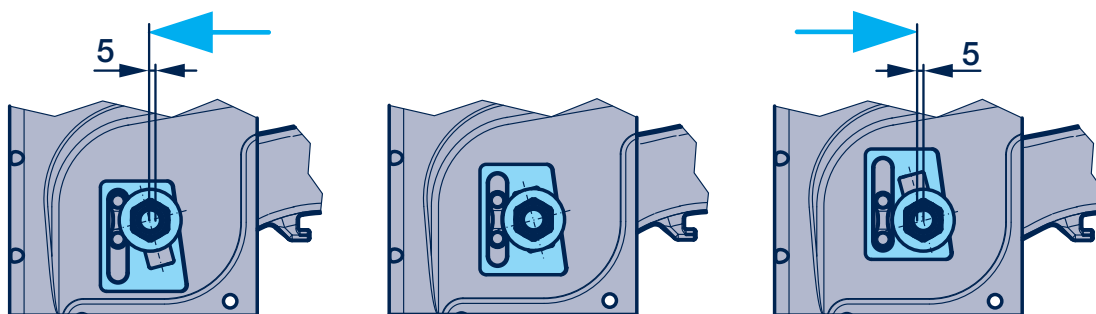
Le contrôle de la triangulation est requis lors du montage ainsi qu'après des réparations sur les essieux, les mains ou les bras de guidage :

### 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. Déplacer vers le haut ou vers le bas les cales à coulisses par de légers coups de marteaux (voir fig.).
5. **Veiller à un réglage symétrique de la cale à coulisse intérieure et extérieure !**
6. Serrer l'écrou autobloquant du boulon de ressort au couple prescrit.
7. Alimenter les coussins d'air et descendre le châssis.



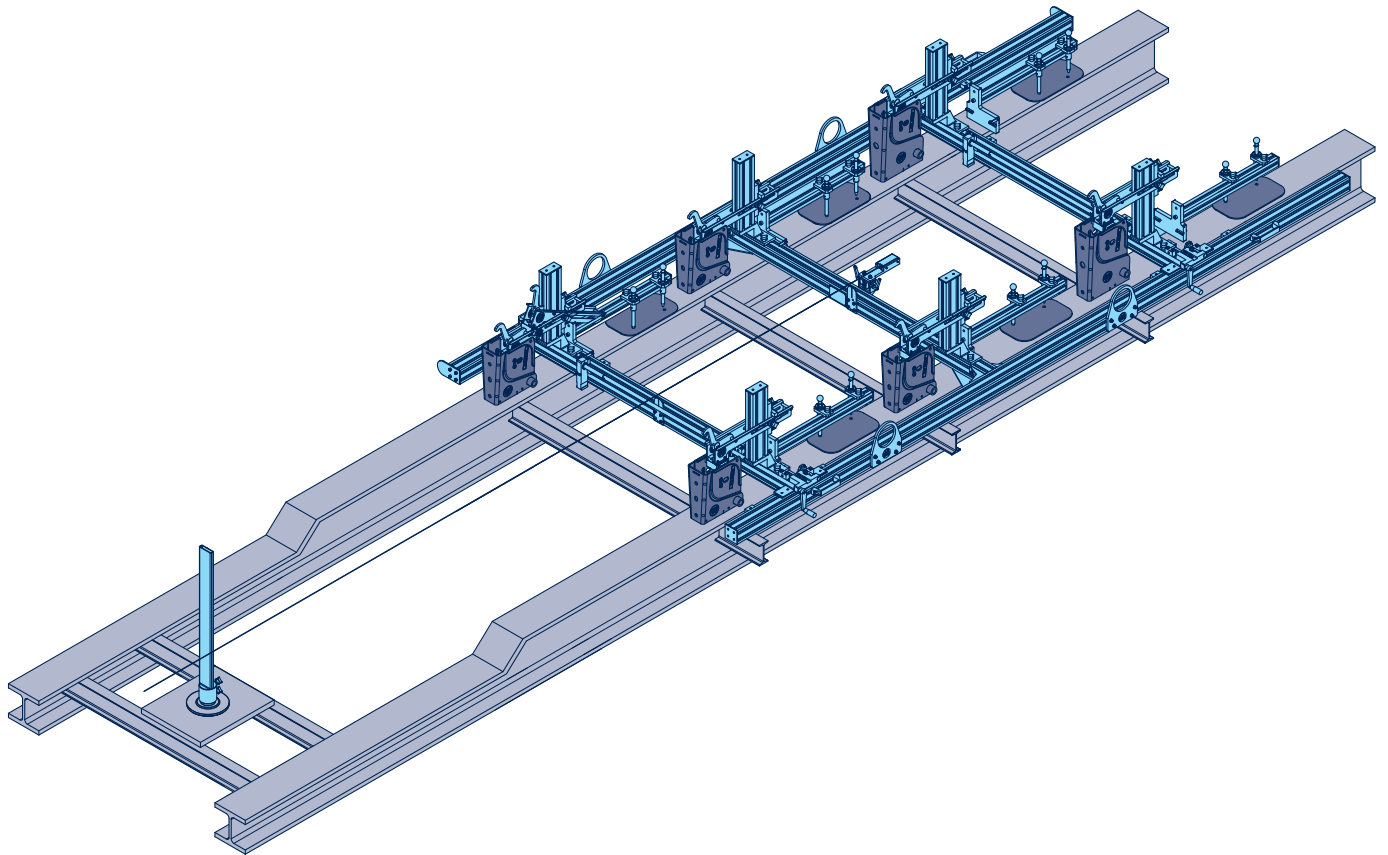
Couples de serrage voir chapitre 13.





# Alignement 10

## Dispositif d'aide au soudage des mains BPW 10.4



### Dispositif d'aide au soudage des mains

Pour un positionnement rapide et précis des mains et des plaques de coussins d'air, BPW vous propose un dispositif spécial qui permet un pointage précis des composants sur le châssis.

Pour cela, il faut d'abord monter le châssis de la semi-remorque couché dans le sens inverse. Le dispositif de fixation se compose d'un châssis en aluminium réglable dans plusieurs positions et stable avec dispositifs de fixation et de positionnement pour différentes mains de suspension pneumatique et plaques de coussins d'air. Il se pose sur le châssis du véhicule.

Après l'alignement au pivot par laser, le dispositif est accroché entre les longerons. Six mains de suspension pneumatique et plaques de coussins d'air sont positionnés sur le châssis pour le pointage grâce à des supports adéquats.

Une fois le dispositif retiré, les appuis et les plaques de coussins d'air peuvent alors être soudés.

Le montage de la suspension pneumatique permet dans le cas idéal de se passer du processus d'alignement supplémentaire, les essieux étant déjà alignés par rapport au pivot et entre eux grâce à la position prédéfinie des mains.

# 11 Système de suspension pneumatique

## 11.1 Généralités

Pour chaque cas d'application, BPW peut livrer sur demande le kits d'installation ainsi que le schémas d'installation. Les schémas d'installation représentent les valves en présentation „ISO“.

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 provenant de l'installation de frein. La pression dans le réservoir est de 6,5 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“.

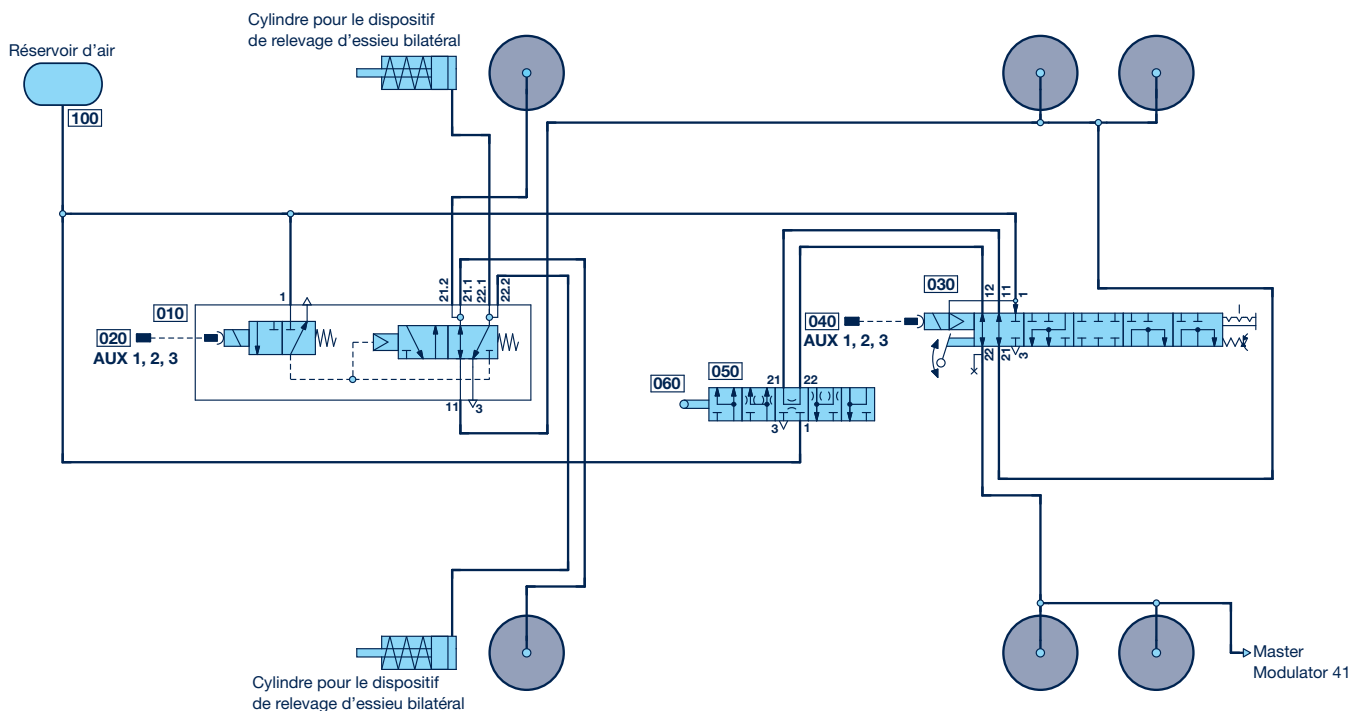
Du fait de la forte consommation d'air des freins, il se pose un problème de sécurité, en l'absence de réserve d'air correspondante, car il ne reste pas de surplus pour la suspension.



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 mm (p.ex. Ø 10 x 1).

### Exemple d'un système de suspension pneumatique :

Suspension tridem, monte et baisse,  
avec dispositif de relevage d'essieu bilatéral



Rep.	Désignation
010	Valve d'essieu relevable
020	Câble d'alimentation EBS
030	Valve de monte et baisse
040	Câble d'alimentation EBS
050	Valve de nivellement
060	Articulation sur corps d'essieu (voir chap. 11.3)
100	Réservoir d'air

# **Système de suspension pneumatique 11**

## **Système de suspension pneumatique à un et à deux circuits 11.2**

Les suspensions pneumatiques BPW présentent une faible inclinaison latérale dans les virages grâce à leur haute stabilité au roulis et par conséquent, une sécurité de conduite élevée. Cette haute stabilité au roulis résulte principalement de l'association ressort de guidage-corps d'essieu-ressort de guidage qui assure le maintien de la structure dans les virages.

Un autre impact, certes dans une bien moindre mesure, est l'appui assuré par les coussins d'air.

Dans une installation de suspension pneumatique à double circuit, les côtés droit et gauche sont séparés par action pneumatique et uniquement reliés entre eux par le biais d'un gicleur transversal intégré dans la valve de nivellement. Ainsi, la pression pneumatique ne peut être compensée que très lentement dans les virages.

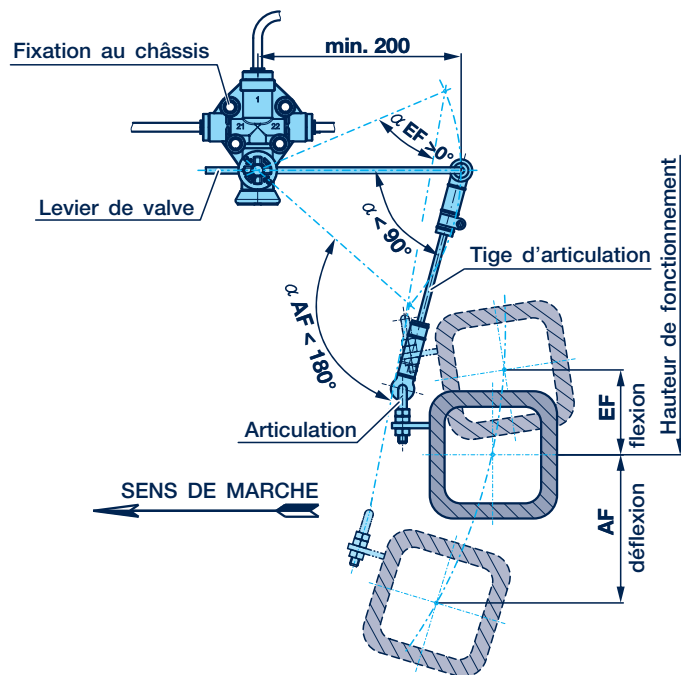
Dans les virages brusques, un effet stabilisant supplémentaire peut ainsi être obtenu.

Dans une installation de suspension pneumatique à un circuit (p. ex. via un bloc de distribution), cet effet stabilisant supplémentaire n'a pas lieu d'être.

Grâce à une longue expérience sur le terrain, désormais également avec des installations pneumatiques à un circuit, ces installations à un circuit peuvent être validées sans restriction pour des applications standard.

# 11 Système de suspension pneumatique

## 11.3 Valve de nivellement BPW



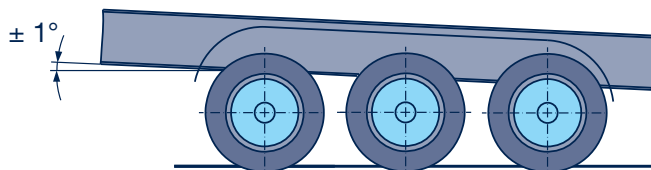
La limitation de course sur les essieux à suspension pneumatique pour véhicules avec relevage et abaissement en vue du réglage en hauteur de rampe peut également être réalisée à l'aide d'une valve de nivellement avec barrière intégrée, voir chap. 11.5.

### Hauteur de construction

La hauteur de construction des suspensions pneumatiques doit être réglée selon les instructions des brochures BPW (fiches techniques) 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  $\pm 1^\circ$ .



### Généralités

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 désaéragé.

Si au contraire l'air entre dans les coussins, il faudrait alors retourner l'arbre de valve de  $180^\circ$ .

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.

Des mesureurs de hauteur de caisse à commande électronique peuvent également être montés.



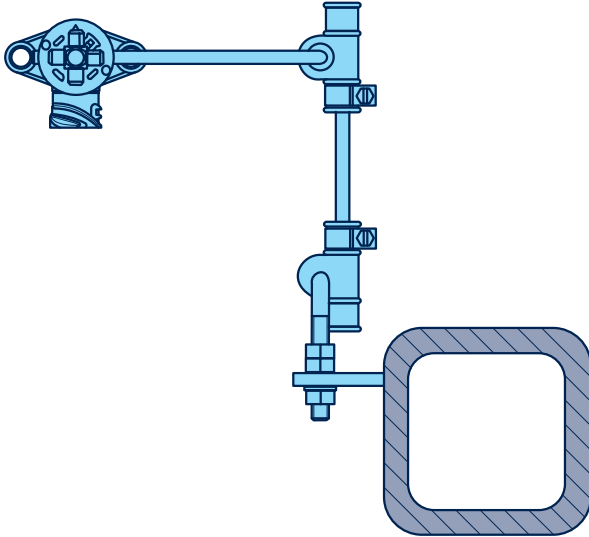
Pour effectuer le contrôle il faut abaisser la suspension pneumatique jusqu'à la butée du coussin d'air et la gonfler jusqu'à la limite possible (amortisseur, longueur du coussin d'air).

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

En raison de l'effet stabilisant très marqué, l'utilisation de deux valves de nivellement pour le réglage latéral n'est pas recommandée.

# Système de suspension pneumatique 11

## Suspension pneumatique à commande électronique 11.4



Outre les valves de nivellement classiques actionnées par mécanisme de levage, on trouve souvent aussi sur le marché des modules de suspension pneumatique à commande électronique dans les véhicules. La valve de nivellement classique est ici remplacée par un détecteur de hauteur de caisse et complétée par un bloc de nivellement multifonctionnel.

Le capteur est généralement associé à un système de freinage qui commande également les fonctions de valve. Le réglage de la hauteur de caisse s'effectue par un circuit de régulation fermé qui, du point de vue de la paramétrabilité et de la diagnosticabilité, présente des avantages pour le fabricant de véhicules lors du réglage de la hauteur de caisse par rapport à une suspension pneumatique classique.

Le réglage de la hauteur de caisse mécatronique offre par ailleurs d'autres avantages comparé à une technique de valve classique :

- ⊙ Faible consommation d'air, le réglage du niveau étant découplé des processus de compression et de détente dynamiques
- ⊙ Possibilité de réaliser facilement plusieurs hauteurs de caisse
- ⊙ Fonction Reset-to-Ride sans technique de valve supplémentaire
- ⊙ Relevage ou abaissement rapide grâce à de grandes sections transversales de valve
- ⊙ Contrôle de l'essieu relevable avec maintien de pression résiduelle souvent intégré pour les auxiliaires de démarrage et de manœuvre
- ⊙ Bonne maniabilité de la suspension de remorque depuis le camion ou via des appareils mobiles
- ⊙ Avantages pour l'installation grâce à un volume de câblage et de tuyauterie réduit

# 11 Système de suspension pneumatique

## 11.5 Monte et baisse

### Relevage et abaissement

Aujourd'hui, les valves de relevage et d'abaissement, souvent également appelées valves rotatives, outre leur fonction originelle de relevage ou d'abaissement de la hauteur de caisse d'un véhicule au-delà du niveau de conduite, proposent souvent d'autres fonctionnalités ou une position de commutation pour influencer sur la hauteur de caisse.

Selon la valve de nivellement installée, les valves de relevage/d'abaissement peuvent être exécutées à un ou deux circuits. La valve de relevage/d'abaissement est montée en aval de la valve de nivellement et relie les coussins d'air porteurs des essieux avec la valve de nivellement.

### Fonction position de marche

Le niveau de conduite est normalement assuré par la valve de nivellement, qui maintient le niveau de conduite constant dans des limites prescrites grâce à la ventilation et à l'évacuation d'air des coussins d'air porteurs en fonction de la hauteur de caisse. Pour ce faire, la liaison des coussins d'air porteurs des essieux avec la valve de nivellement est conservée.

### Fonction arrêt

Dans la position de commutation, une interruption a lieu entre la valve de nivellement et les coussins d'air porteurs, la dernière hauteur de caisse réglée avec la valve de relevage/d'abaissement étant conservée. Les modifications de la hauteur de caisse, qui résultent du chargement ou du déchargement ne sont pas compensées.

### Fonction relevage

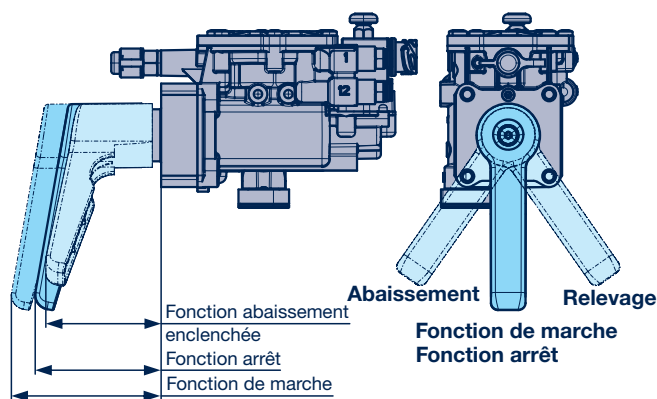
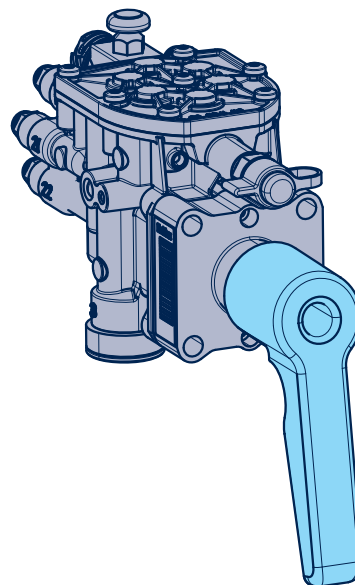
Pour relever la hauteur de caisse, la liaison des coussins d'air porteurs avec la valve de nivellement est interrompue par la valve de relevage et d'abaissement et une pression d'alimentation est appliquée aux coussins d'air porteurs pour le relevage.

### Fonction abaissement

Pour abaisser la hauteur de caisse, la liaison des coussins d'air porteurs avec la valve de nivellement est interrompue par la valve de relevage et d'abaissement et l'air des coussins d'air porteurs est évacué pour l'abaissement.

### Interrupteur homme mort

L'interrupteur dit d'homme mort assure que le relevage ou l'abaissement n'ait lieu que si l'utilisateur tient le levier d'actionnement dans la position de relevage ou d'abaissement appropriée. Après avoir relâché le levier, celui-ci retourne automatiquement à la position Arrêt. Ceci empêche un relevage ou un abaissement incontrôlé de la structure du véhicule.



### Fonction abaissement enclenchée

Pour le chargement ou la fixation de véhicules en transport combiné, il peut être nécessaire de vidanger le véhicule jusqu'au tampon du coussin d'air et de maintenir cette situation pendant la durée du transport du véhicule. Cette fonction est souvent qualifiée de fonction Ro-Ro (Roll On / Roll Off).

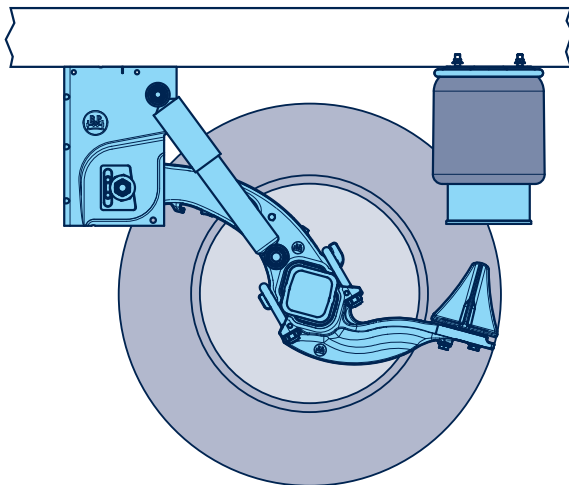
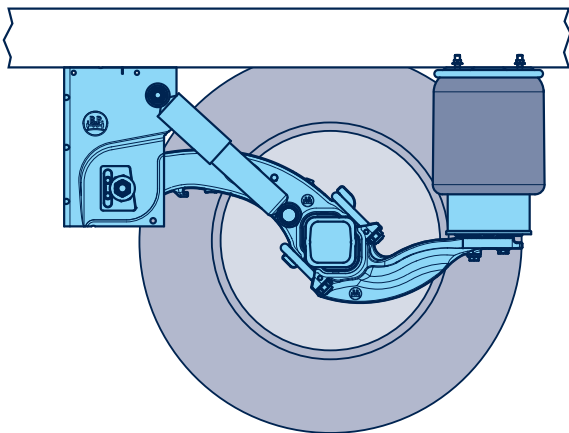
### Retour au niveau de conduite

Le retour au niveau de conduite, aussi appelé fonction reset-to ride, est le plus souvent déclenché par une impulsion de commutation du système de freinage. L'impulsion de commutation de l'ABS/EBS a lieu lors du dépassement d'une certaine vitesse (p.ex. 15 km/h) et actionne une électrovalve intégrée à la valve de relevage/d'abaissement. Cette électrovalve ramène le levier d'actionnement en position de marche et garantit ainsi que les coussins d'air porteurs sont de nouveau reliés à la valve de nivellement.



# Système de suspension pneumatique 11

## Monte et baisse 11.5



### 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 30, 30 K, 36 ou 36 K

En cas d'utilisation de coussins d'air de type 30, 30 K, 36 ou 36 K, la limitation de course n'est pas nécessaire si un distributeur rotatif avec sécurité homme mort est installé.

### Coussin d'air Type 36-1

Une limitation de course est nécessaire sur des véhicules avec des systèmes „monte et baisse“ et des coussins d'air du type 36-1.

### 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 désaéragement rapide des coussins.

### Transbordement par grutage sur rail ou bateau

Pour des véhicules déchargeant par grutage sur rail ou bateau BPW conseille des coussins d'air dédoublés, les Combi 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 Combi Airbag.

Il est interdit de déplacer les véhicules à coussins d'air en deux parties (Combi-Airbag) à l'état non ventilé lors de la manœuvre dans une circulation de bacs.

### Modèles limitation de débattement

La limitation de la course vers le haut est obtenue par l'emploi d'une valve de nivellement à limitation de course intégrée (chap. 11.3) 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.

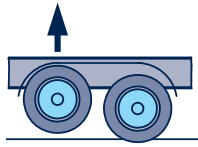
Une fois que la hauteur de course prédéterminée est atteinte l'alimentation des coussins d'air est arrêtée, ce qui limite ainsi la course.

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.

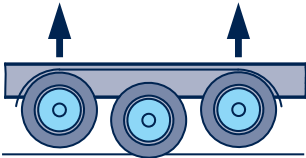
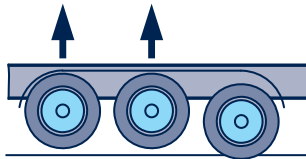
# 12 Dispositifs de relevage d'essieu BPW

## 12.1 Généralités / Versions

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.



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.

Pour les véhicules disposant d'un relevage d'essieu, une garde au sol suffisante de l'essieu relevé doit être assurée.

Les réglementations légales de rayon de braquage des véhicules doivent être respectées

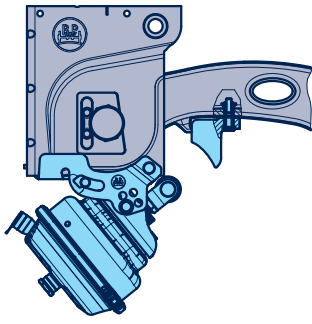
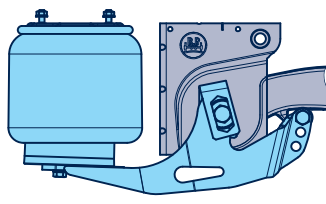
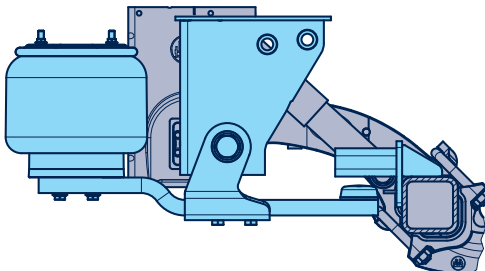
On doit respecter les prescriptions légales du cercle de giration !



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).

### Modèles

Relevage bilatéral	Relevage latéral
utilisable sur tous les essieux, l'espace devant les mains de suspension et au centre du véhicule reste libre.	pour relever l'essieu avant.
	
Relevage central	
pour relever l'essieu avant, l'essieu central ou l'essieu arrière du train.	
	

### Commande

La commande de l'essieu relevable peut être effectuée au choix par EBS, par commande électropneumatique, par commande de valve manuelle ou automatique (valve compacte).

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

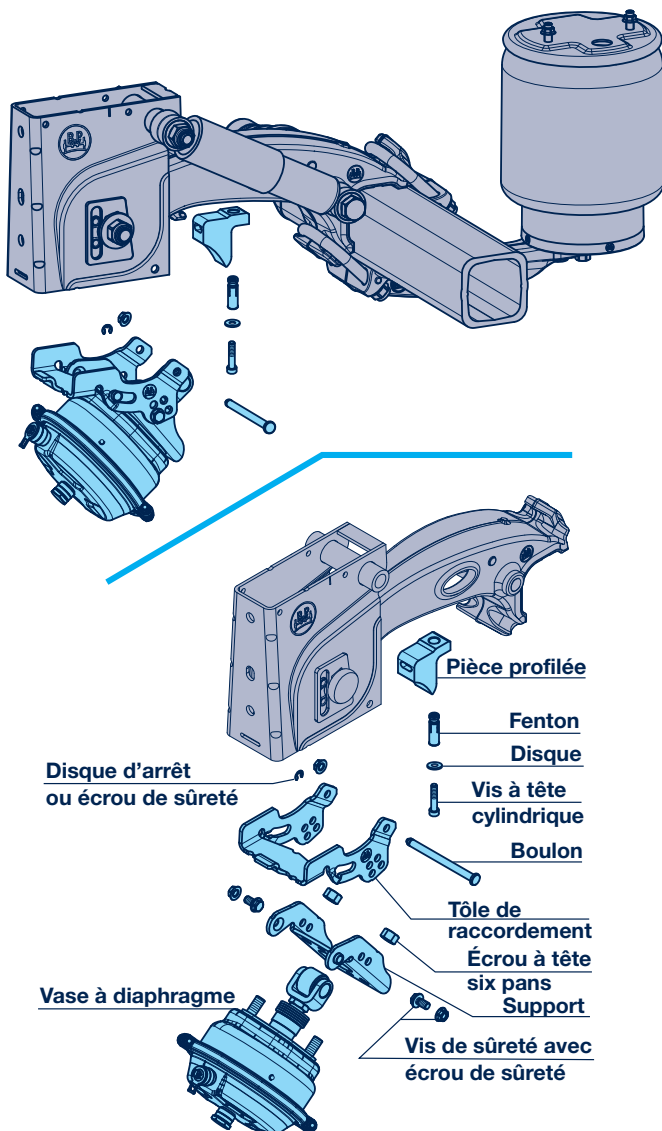
Dans le modèle EBS, les essieux relevables sont commandés uniquement par l'EBS.

Dans le modèle ABS ou les garnitures de frein classiques facultatives, le bon fonctionnement de l'ALB doit être préservé !



# Dispositifs de relevage d'essieu BPW 12

## Relevage bilatéral 12.2



### Aperçu des 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, construction robuste
- ⊙ Positionnement réglable selon les différentes versions de trains

### Relevage bilatéral

Le relevage bilatéral est adapté aux essieux avec frein à disque et tambour.

La construction est telle que le boulon de ressort n'est pas requis pour le fonctionnement du relevage d'essieu. Il n'est donc plus nécessaire de le démonter lors du montage du relevage d'essieu, comme habituellement d'usage. Cela simplifie considérablement le montage.

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

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

### Montage

La tôle de raccordement est insérée sur la partie avant de la main (découpe poinçonnée) et reliée à la main par un boulon dans la partie arrière.

Le support préassemblé avec le cylindre à diaphragme est ensuite fixé à la tôle de raccordement au moyen de 2 vis et écrous de sûreté.

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

La tôle de raccordement est insérée sur l'ergot situé sur la partie inférieure du bras de guidage, la cheville est enfoncée et sécurisée à l'aide de la vis à tête cylindrique (avec rondelle).

Si l'essieu est équipé d'un frein à disque TSB 3709 ou TSB 4309 avec cylindre à ressort monté, le cylindre doit être démonté afin de permettre la sécurisation de la tôle de raccordement au moyen de la vis à tête cylindrique dans la partie inférieure du bras de guidage.

Couples de serrage voir chapitre 13.

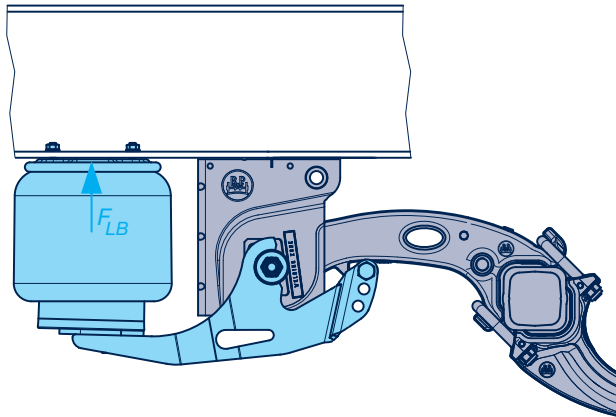


Le montage et le positionnement du dispositif de relevage doivent être effectués selon les directives techniques (fiches techniques installation pneumatique) et les plans de montage BPW.

Seule la position d'ancrage adaptée au modèle et à la hauteur de caisse (support avec tôle profilée fixée par vis) assure un parfait fonctionnement.

# 12 Dispositifs de relevage d'essieu BPW

## 12.3 Dispositif latéral



Le montage latéral convient seulement au relevage du premier essieu du train. Le bras de levier est monté sur la main avant, en dessous dans le bras 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 à 5 Bar !

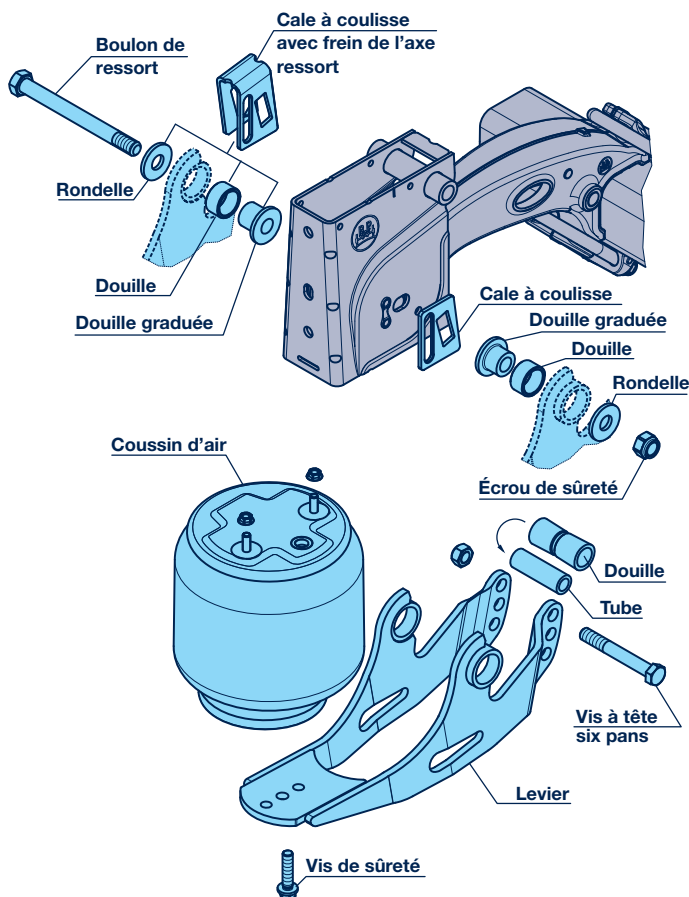
### Force du coussin de relevage BPW 30 ( $p = 5,0$ Bar)

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ Bar}}{0,00023 \text{ Bar/N}^*} = 21.750 \text{ N}$$

\* pression spécifique du coussin

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.



### Montage

En cas de montage ultérieur, le boulon de ressort dans l'oeillet de ressort est remplacé par une vis à 6 pans plus longue (M 24).

Le boulon de ressort est sécurisé contre tout risque de torsion au moyen d'une cale à coulisse avec sécurité de torsion.

1. Démontez l'ancien boulon de ressort.
2. Positionner la douille et la douille étagée dans le levier, installer la cale à coulisse avec sécurité de torsion, rajouter la rondelle.
3. Insérer le nouveau boulon de ressort (vis à 6 pans).
4. Pré-monter l'autre côté le cas échéant (si nécessaire fixer la cale à coulisse à la main avec de la graisse).  
L'ancien boulon de ressort peut être utilisé pour aider au montage.
5. Soulever le levier jusqu'à aligner les perçages du levier et de la main et installer le boulon de ressort en le glissant dans la main.
6. Installer la rondelle, visser l'écrou de sûreté tout en contre-serrant le boulon de ressort.
7. Monter le coussin d'air.

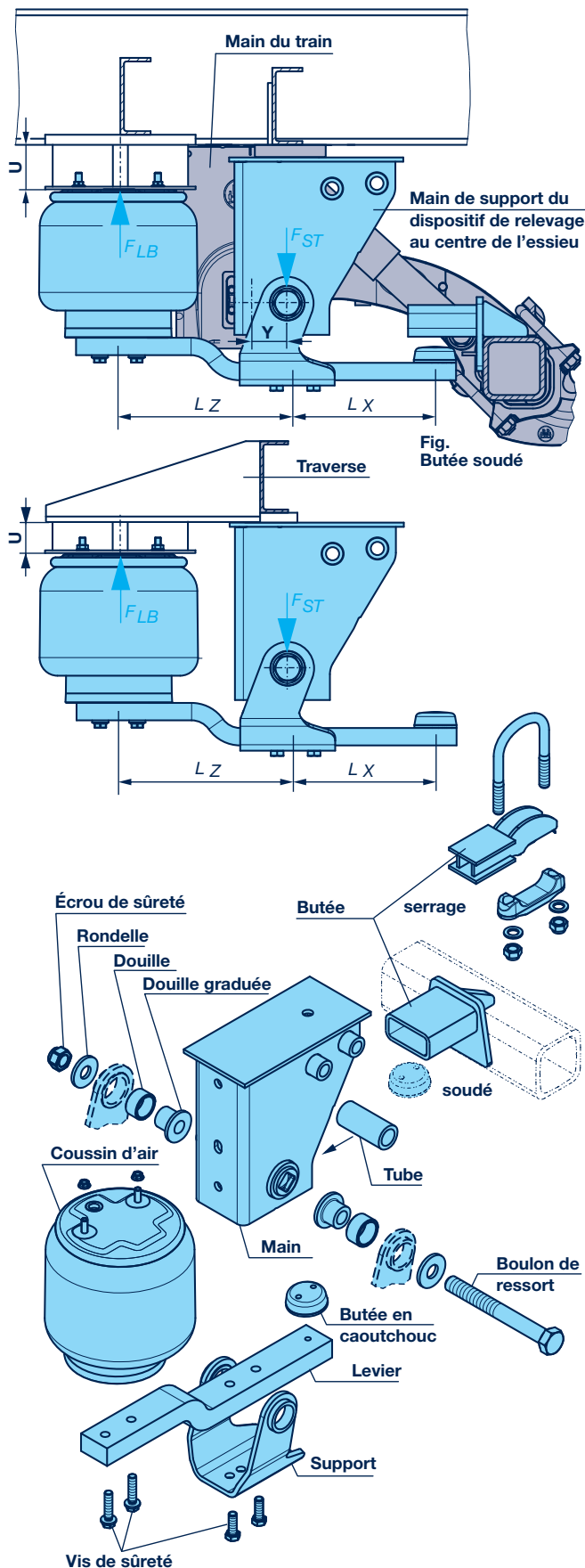


Le montage et le positionnement du dispositif de relevage doivent être effectués selon les directives techniques et les plans de montage BPW.

Couples de serrage voir chapitre 13.

# Dispositifs de relevage d'essieu BPW 12

## Dispositif central 12.4



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 à 5 Bar !

### Exemple

Dispositif de relevage avec coussin de relevage BPW 30

Valve de limitation de pression réglée à 5 Bar.

Longueur  $L_X = 280 \text{ mm}$  (selon documentation de levier)  
 $L_Z = 320 \text{ mm}$  (technique BPW)

### Force coussin de relevage BPW 30 ( $p = 5,0 \text{ Bar}$ )

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ Bar}}{0,00023 \text{ Bar/N}^*} = 21.750 \text{ N}$$

\* pression spécifique du coussin


### Force sur la main BPW 30 ( $p = 5,0 \text{ Bar}$ )

$$F_{ST} = \frac{21.750 \text{ N} \times 600 \text{ mm}}{280 \text{ mm}} = 46.600 \text{ N}$$

Si l'on renonce à la traverse au-dessus du coussin 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.

Couples de serrage voir chapitre 13.

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

Des supports serrés (butée) sont également disponibles.

## 12 Dispositifs de relevage d'essieu BPW

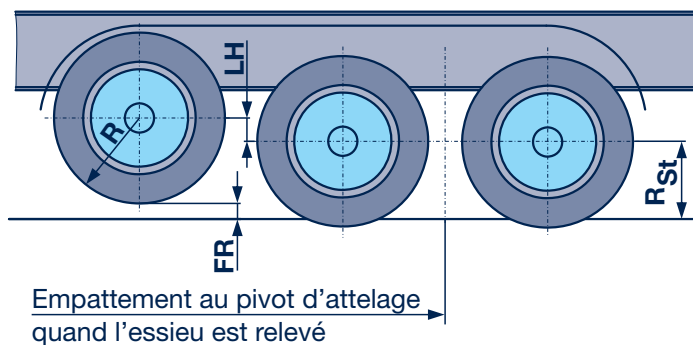
### 12.5 Course de relevage

Pour les suspensions pneumatiques équipées d'un dispositif de relevage d'essieu, la hauteur de caisse doit être réglée à une compression minimum d'env. 100 mm afin d'atteindre une garde au sol suffisante sous les essieux relevés.

Si le réglage de la hauteur de caisse à la compression minimum est impossible, une garde au sol suffisante doit être assurée par une deuxième hauteur de caisse avec une technique de valve de nivellement adéquate.

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.



FR = Garde au sol

LH = Course de relevage

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

R = Rayon du pneu sans charge

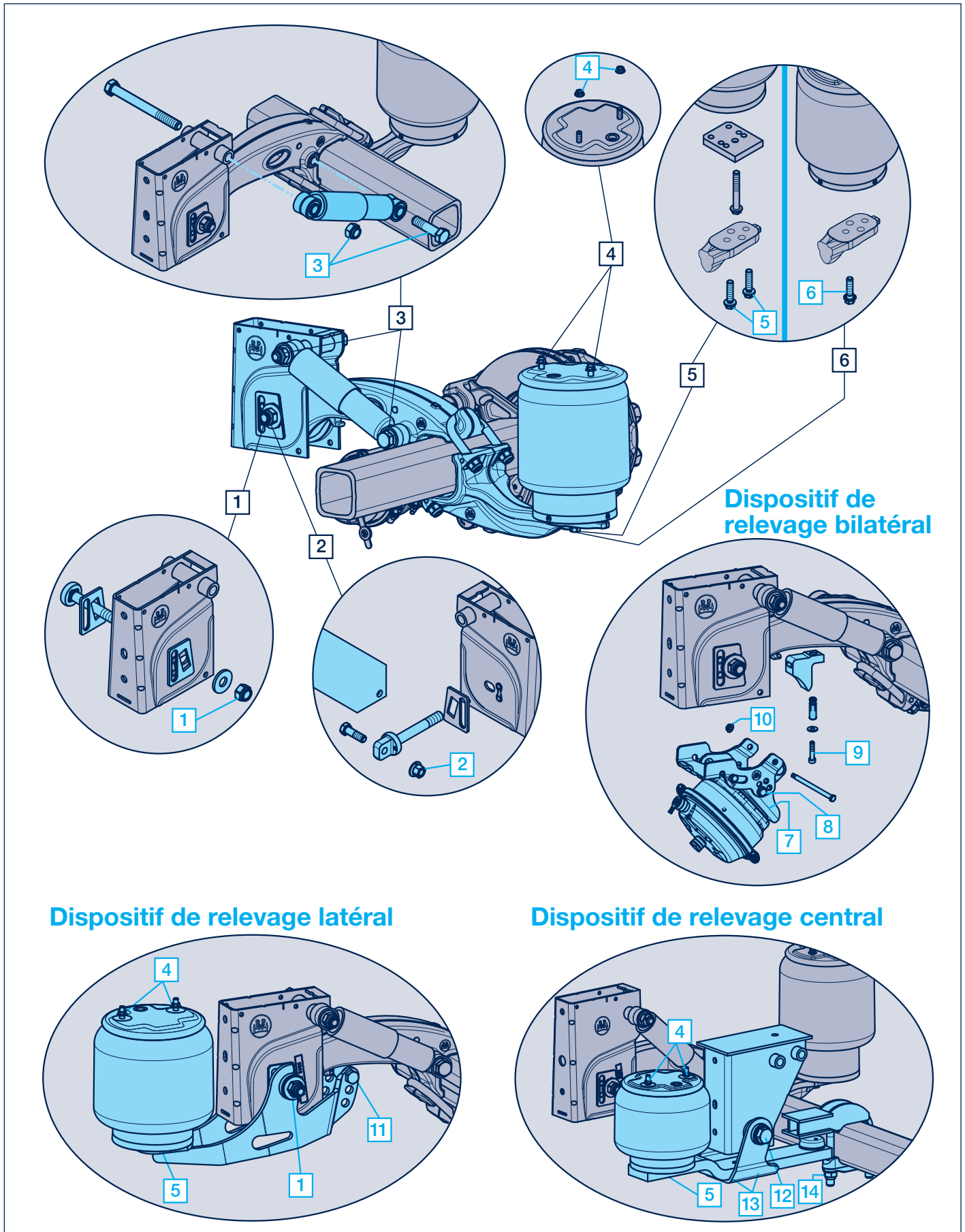
Garde au sol sous les pneus

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

LH min. 100 mm



# 13 Couples de serrage



# Couples de serrage 13

Zone	Rep.	Fixation	Filetage	Couple de serrage (filet légèrement graissé)
<b>Palier de boulon de ressort</b>				
	1	Boulon de ressort	M 24 x 2	650 Nm (605 - 715 Nm)
	2	Boulon de ressort / gousset	M 18 x 1,5	420 Nm (390 - 460 Nm)
<b>Amortisseurs</b>				
	3	Fixation supérieur et inférieure	M 24	420 Nm (390 - 460 Nm)
<b>Coussin d'air</b>				
	4	Fixation couvercle supérieur	M 12	66 Nm
	5	Fixation inférieure	M 16	270 Nm (230 - 300 Nm)
	6	Vis centrale		300 Nm
<b>Dispositif de relevage</b>				
	7	Relevage bilatéral, fixation vase à diaphragme	M 16	200 Nm (180 - 210 Nm)
	8	Relevage bilatéral, fixation tôle de raccordement / support	M 12	75 Nm
	9	Relevage bilatéral, fixation pièce profilée au bras de guidage	M 10	50 Nm
	10	Relevage bilatéral, fixation dispositif de relevage	M 10	38 Nm
	11	Dispositif de relevage latéral, fixation rouleau au levier	M 20	350 Nm
	12	Dispositif de relevage central, boulon de ressort	M 30	900 Nm (840 - 990 Nm)
	13	Dispositif de relevage central, fixation levier	M 16	230 Nm
	14	Dispositif de relevage central, support contrainte	M 24	650 Nm (605 - 715 Nm)



## 14 Traitement de surface

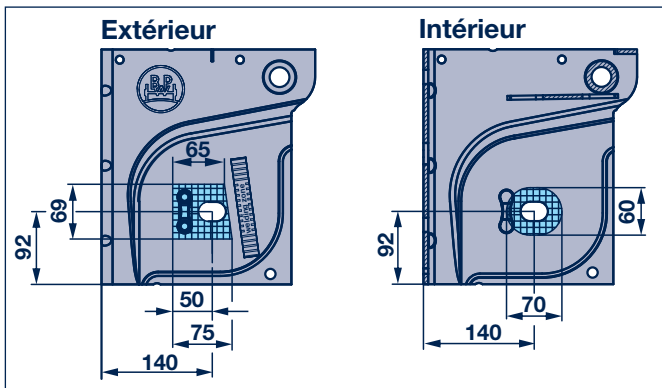
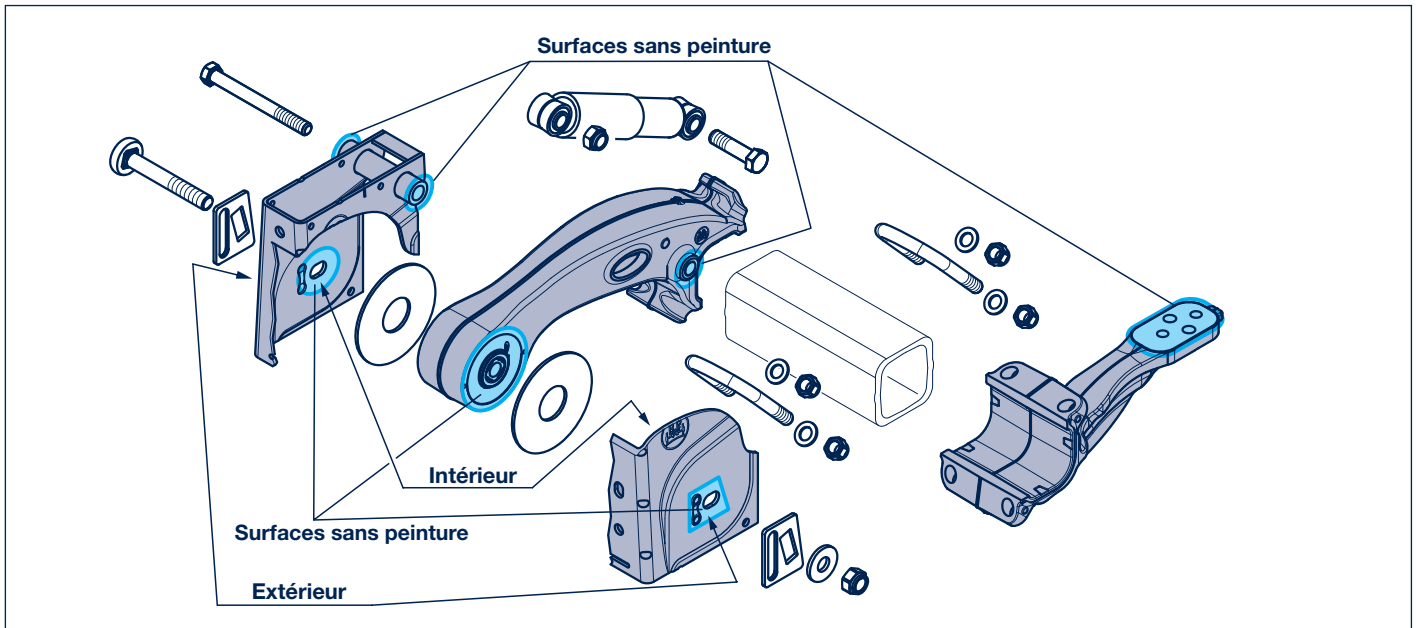
Les trains roulants BPW sont recouverts d'un revêtement anti-corrosion KTL+Zn (peinture par immersion cathodique avec phosphatation au zinc) soumis à l'essai au brouillard salin 504 h conformément à la norme DIN EN ISO 9227. Les expériences pratiques ont montré que ce traitement de surface KTL+Zn est même plus résistant à la corrosion qu'une couche de fond classique suivie d'un revêtement de finition. Il est donc possible de renoncer au revêtement de finition, – sous réserve qu'il n'existe aucune exigence en matière de teinte et de degré de brillance – pour les composants traités KTL+Zn.

Pour la couche de finition, le revêtement KTL+Zn peut en principe être recouvert de vernis monocomposants pour châssis à base de résine synthétique séchant à l'air et de vernis bicomposants, à solvants ou diluables à l'eau. En revanche, les vernis de dispersion, pour le bâtiment et nitro ne doivent pas être utilisés.

Au moment de poser le vernis de finition, il convient de veiller à ce que les zones suivantes du train roulant soient préalablement couvertes ou masquées : surfaces d'installation des roues, surfaces d'installation sur les supports de cylindres accueillant les cylindres avec freins à tambour ainsi que leurs écrous de fixation, disques de frein, buse de garniture de frein, roues dentées, capteur ABS, surfaces d'installation des cylindres de freinage à disque (si celles-ci ne sont pas déjà montées), toutes les surfaces d'installation des appuis de suspension pneumatique (à l'intérieur et à l'extérieur) ainsi que les raccords par vissage du logement des boulons de ressort, les postes de vissage des amortisseurs ainsi que les surfaces d'appui des cloches des coussins d'air situées sur les supports de coussins d'air. Cela tient au fait que les surfaces de contact situées entre les composants sous contrainte dynamique et les composants vissés ensemble sont soumises à des micro-mouvements qui entraînent la destruction de la couche de vernis et l'apparition de fissures. La liaison par serrage peut ainsi se desserrer.

Sur les surfaces d'installation des raccords par vissage des appuis de suspension pneumatique, l'épaisseur totale de la couche de vernis ne doit pas dépasser 30 µm. En cas d'appuis galvanisés, l'épaisseur maximale de la couche dans la zone des raccords par vissage est de 100 µm.

# Traitement de surface 14



# 15 Fiches techniques

## Fiches techniques installation pneumatique EAC

Sur le site Internet (My BPW), BPW met à disposition une compilation de fiches techniques concernant les trains roulants à suspension pneumatique proposés. Les fiches techniques décrivent les solutions les plus économiques conformément aux exigences techniques.

Le tableau « caractéristiques d'équipement » décrit les recommandations d'utilisation nécessaires dans les catégories utilisation on-road, utilisation off-road standard et utilisation off-road exigeante. En fonction de la charge à l'essieu souhaitée, l'utilisateur est immédiatement renvoyé aux programmes de suspension pneumatique appropriés (EAC(HD), AL II ou SL).

La mention du numéro de série de la fiche technique et de la ligne définit clairement un modèle de suspension pneumatique. Le modèle d'essieu présenté avec recommandation de pneus renvoie au standard couramment utilisé. Des modèles spéciaux peuvent être étudiés sur demande moyennant un supplément de prix.

L'aperçu des hauteurs de fonctionnement est suivi par les tableaux des poids. Les fiches de configuration sont classées par version EAC ou EAC HD, par type et taille de frein (TSB 4309, TSB 3709, SN 4218) ainsi que par modèle de coussin d'air (standard, longue course, airbag combiné). Les dernières fiches décrivent les dispositifs de relevage d'essieu.

Les hauteurs de fonctionnement réglables (distance verticale entre le milieu de l'essieu et l'arête supérieure de la main de suspension pneumatique) sont indiquées séparément pour les essieux simples (pour les remorques à essieu simple mais aussi pour les remorques à timon tournant) ou pour les suspensions à essieux multiples. Pour ces derniers, une limite inférieure de hauteur de fonctionnement est recommandée pour une course supplémentaire de 10 mm.

Celle-ci est nécessaire en raison du risque d'inclinaison du véhicule (+/- 1°).

Si un dispositif de relevage d'essieu doit être prévu, les hauteurs de fonctionnement ne doivent pas être inférieures aux valeurs minimales réglées afin qu'il reste une possibilité de course suffisante. « Vide sans air » désigne la hauteur de fonctionnement minimale avec des coussins d'air porteurs exempts de pression dans un véhicule vide. En raison de la déformation mécanique des composants, la valeur de hauteur de fonctionnement « chargé sans air » est plus faible de 15 mm dans un véhicule entièrement chargé. Le débattement total est déterminé par le coussin d'air et désigne le débattement d'essieu vertical entre la hauteur de fonctionnement « vide sans air » et le débattement maximal atteignable.

Les hauteurs de centre de gravité indiquées pour la remorque sont limitées par les tensions mécaniques des composants du train roulant. La rigidité au roulis du train roulant en est indépendante.

Les coussins d'air de type 30 doivent être exploités à un niveau de pression plus élevé que ceux de type 36. La montée de puissance est atteinte plus rapidement grâce à la pression inférieure des coussins d'air 36. Il convient donc particulièrement pour les applications dans lesquelles un relevage ou un abaissement rapide du véhicule est important. Pour les hauteurs de courses élevées, les coussins d'air de type 36 possèdent par ailleurs une réserve de puissance supérieure.

Les différentes longueurs coussins d'air (normal, K, -1) permettent d'obtenir différents débattements ou hauteurs de course (190 mm, 220 mm, 260 mm en milieu d'essieu). Pour l'utilisation off-road, des débattements supérieurs sont en principe plus adaptés afin d'assurer la compensation de charge à l'essieu requise.

# Fiches techniques 15

**ECO Air COMPACT** Air suspension axles  
with disc brake TSB 4309

Ride height 205 - 510 mm  
Standard air bags

**AC**  
Sheet 1a

DIRECTION OF TRAVEL

Trailing arm  
Type A / type B

Air bag beam  
Type U / type M / type O

Only use authorised brake cylinders with internal seal max. Ø 191 mm

10 bolts M 22 x 1.5  
DIN 74361 part 1 or part 3

Air bag support min. 140 mm

Air bag support min. 200 mm

V = 20 Central screwed joint  
V = 0/20/60 Universal screwed joint

Line	Serie AC	adjustable ride height FH					Total spring travel GF <sup>1)</sup>	Air bag type BPW	Shock absorber 02.37....	Trailing arm		Air bag beam		Hanger bracket		Packer B <sup>2)</sup>
		for single axles	for axle units	min. FH with axle raised	empty without air	loaded without air				LH	Typ	TH	Typ	ST	F	
1	AU	205-255	215-255	245	145	130	190	30K / 36K	...22.79.02	60	A	155	U			0
2		235-305	245-305	275	175	160	220	30 / 36								
3	AM	245-295	255-295	285	185	170	190	30K / 36K	...22.89.02	130	B	85	M	205	35	
4		275-345	285-345	315	215	200	220	30 / 36								
5	BM	300-370	310-370	340	240	225	220	30 / 36	...22.83.02							
6		330-380	340-380	370	270	255	190	30K / 36K								
7		360-425	370-425	400	300	285	220	30 / 36	...22.88.02							
8	BO	390-460	400-460	430	330	315	220	30 / 36								
9		415-485	425-485	455	355	340	220	30 / 36								
10		450-510	460-510	490	390	375	220	30 / 36								

<sup>1)</sup> Lifting heights acc. to TD-1242.0  
<sup>2)</sup> The packer is not included in supplied package.

Axle type	Track SP	Spring centre FM	Tyres recommended	Height of centre of gravity <sup>3)</sup>
SHBF 9010	2040	1200	385/65 R22,5 385/55 R22,5	2500
	2095	1300		2700
	2140	1400		2850

<sup>3)</sup> Calculation reference: 0.4 g acceleration at right angles, side tilt body approx. 3.5° without taking account the tipping limit and tyre damping

- > Max. inclination angle of the semitrailer under full load and lowest adjustable ride height ±1°
- > Bag pressures acc. to TE-1188.0 sheet 15 (30/30K), sheet 11 (36/36K)
- > The hanger brackets, air bag supports and the frame must be reinforced so that the forces applied can be absorbed. See the current BPW installation instructions.

Example name SKHBFACAU 9010 V30K

SHBF	ACAU	9010	V	30K
Axle type	Serie Air suspension	Axle type	Hanger bracket, adjustable	Air bag type

Rev. 3 05.05.2017  
Subject to change without notice

## Calcul de stabilité anti-basculement

BPW peut fournir sur demande un calcul de stabilité anti-basculement selon ECE R111. L'écartement des voies et la hauteur du centre de gravité sont déterminants dans la tendance au basculement.

Le calcul tient également compte de l'agencement géométrique du train roulant (ressort de guidage, centre de roulis) ainsi que de la rigidité des ressorts de guidage, des corps d'essieux, des coussins d'air et des pneus. Le résultat du calcul est l'accélération transversale au niveau de la limite de basculement ainsi que l'angle d'inclinaison de la structure.

**BPW est un leader mondial dans le secteur des trains roulants intelligents pour remorques et semi-remorques. De l'essieu aux applications télématiques conviviales, en passant par l'amortissement et le freinage, nous proposons des solutions destinées à l'industrie des transports auprès d'un seul prestataire, en notre qualité de partenaire de mobilité et système.**

**Ainsi, nous créons une transparence extrême en matière de processus de chargement et de transport et permettons une gestion efficace de la flotte. Derrière la marque empreinte de tradition pour essieux de remorque se cache désormais un groupe d'entreprises international avec une gamme de produits et de services étendue pour l'industrie des véhicules industriels. Grâce aux systèmes de trains roulants, à la télématique, aux systèmes d'éclairage, à la technologique plastique et aux systèmes de carrosserie, BPW représente le partenaire système idéal pour les fabricants de véhicules.**

**Dans ce cadre, BPW, en qualité d'entreprise familiale, poursuit son objectif de manière cohérente : toujours proposer exactement la solution la plus rentable en finalité. Pour y arriver, nous misons sur une qualité sans compromis afin d'assurer une fiabilité et une durée de vie élevées, sur des concepts permettant de gagner du poids et du temps pour des coûts de fonctionnement et de maintenance réduits, ainsi que sur un service clients personnalisé et un réseau de service après-vente dense pour une assistance rapide et directe. Ainsi, vous avez l'assurance de toujours prendre la voie de l'économie avec votre partenaire de mobilité BPW.**

# Votre partenaire sur la voie de l'économie



**BPW Bergische Achsen Kommanditgesellschaft**

B.P. 12 80 · 51656 Wiehl, Allemagne · Téléphone +49 (0) 2262 78-0

info@bpw.de · [www.bpw.de](http://www.bpw.de)