

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 1 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

## Règles uniformes APTU (Appendice F à la COTIF 1999)

### Prescriptions techniques uniformes (PTU) applicables au sous-système Matériel roulant

### WAGONS DE MARCHANDISE - (PTU WAG) - ANNEXE I

### FREINAGE

#### INTERFACES DES CONSTITUANTS D'INTEROPÉRABILITE DU FREIN

##### Note explicative :

Les textes de la présente PTU qui occupent toute la largeur de la page sont identiques aux textes correspondants des réglementations de l'Union européenne. Les textes sur deux colonnes diffèrent. La colonne de gauche contient les réglementations PTU, la colonne de droite, le texte des réglementations correspondantes de l'UE. Le texte dans la colonne de droite n'a qu'un caractère informatif et ne fait pas partie des réglementations de l'OTIF.

PTU de l'OTIF

Texte correspondant des réglementations de l'UE<sup>1</sup> Réf. UE<sup>2</sup>

#### I.1 DISTRIBUTEUR

La spécification du distributeur, constituant d'interopérabilité est décrite aux points 4.2.4.1.2.2 Puissance de freinage et 4.2.4.1.2.7 Alimentation en air

##### I.1.1 INTERFACES DU DISTRIBUTEUR


###### I.1.1.1 Le distributeur

Un distributeur est une valve de commande pneumatique. Sa fonction est de commander la pression de sortie en fonction inverse de la variation de sa pression d'entrée. Voir figures I1 et I2. Les performances d'un distributeur sont spécifiées par les caractéristiques suivantes :

- Progressivité de serrage et desserrage des freins,
- Temps de serrage des freins,
- Temps de desserrage des freins,
- Valve de desserrage manuel du distributeur,
- Fonctionnement automatique,
- — Degré de sensibilité et d'insensibilité.

<sup>1</sup> STI Wagons de fret – Annexe à la décision de la Commission 2006/861/CE publiée au Journal officiel de l'UE L344 le 08.12.2006 telle que modifiée par la décision de la Commission 2009/107/CE publiée au Journal officiel de l'UE L45 le 14.02.2009.

<sup>2</sup> Si aucune référence n'est indiquée, le numéro de chapitre/section est le même que dans le texte de l'OTIF.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 2 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

PTU de l'OTIF

Texte correspondant des réglementations de l'UE<sup>1</sup> Réf. UE<sup>2</sup>

Figure I.1

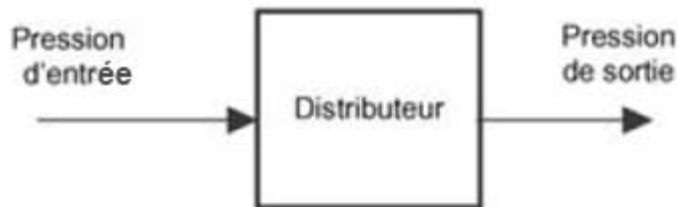
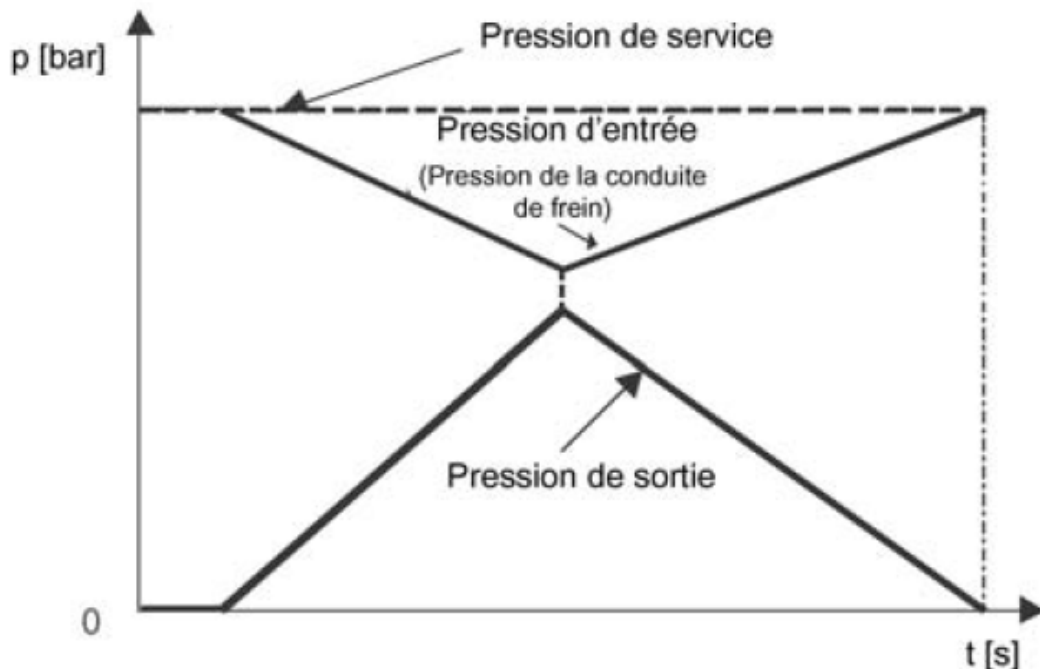



Figure I.2



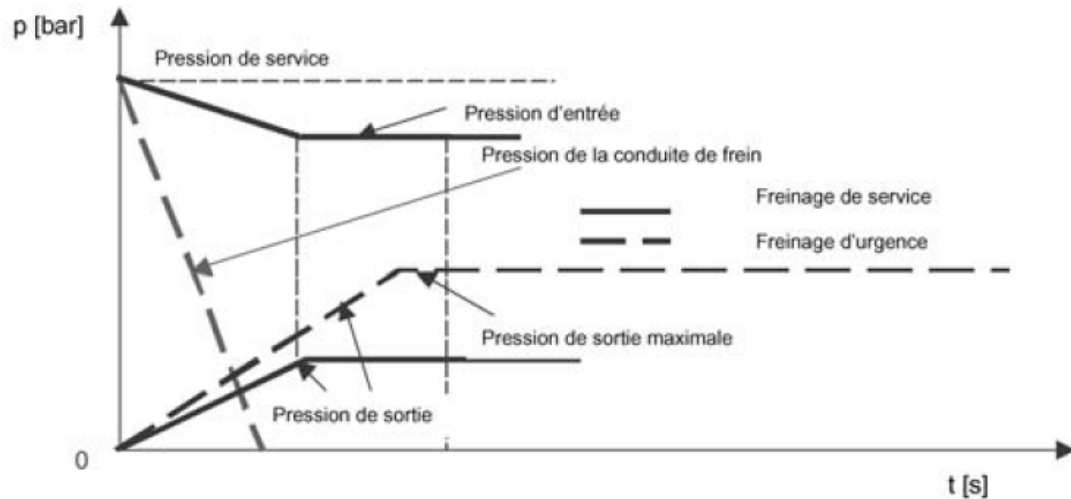
Le distributeur est commandé par la pression de la conduite générale. La pression normale de service de la conduite générale d'un train doit être de 5 bars avec le robinet de commande de frein du mécanicien en position « Alimentation — Desserrage » ; pour autant, le distributeur doit être capable de fonctionner normalement avec une pression de la conduite générale comprise entre 4 et 6 bars. La baisse de pression dans la conduite générale pour obtenir un serrage complet doit être de 1,5 bar  $\pm$  0,1. La pression maximale obtenue en sortie avec cette dépression est de 3,8 bars  $\pm$  0,1. La pression de sortie est généralement limitée à une valeur maximale. La pression normale de service de la conduite générale est de 5 bars, mais le distributeur doit être capable de fonctionner normalement pour une pression de la conduite générale comprise entre 4 et 6 bars. Le niveau de la variation de la pression de sortie du distributeur doit être déterminé par le niveau de la variation de sa pression d'entrée. (Voir figure I.3).

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 3 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

PTU de l'OTIF

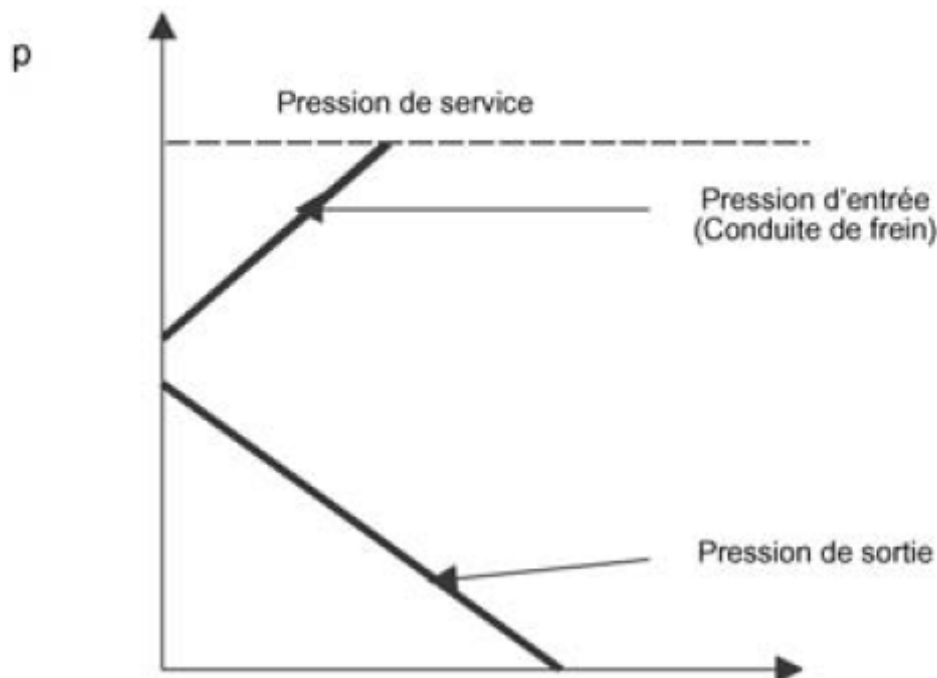
Texte correspondant des réglementations de l'UE<sup>1</sup> Réf. UE<sup>2</sup>

Figure I.3



Le distributeur doit provoquer le desserrage des freins du wagon, par vidange de la conduite du cylindre de frein à l'atmosphère, en réponse à une augmentation de la pression de la conduite générale et à la suite d'un serrage, voir figure I.4.

Figure I.4



Il doit être possible de faire de faibles serrages et desserrages via la pression de sortie en modifiant la pression d'entrée et une variation de 0,1 bar de sa pression d'entrée provoque une variation sur sa pression de sortie. La variation de la pression de sortie pour une même pression d'entrée ne doit pas être supérieure à 0,1 bar entre le serrage et le desserrage.

Le distributeur ne doit pas raccorder la conduite générale avec le réservoir de commande, servant de référence, tant que la pression de sortie n'est pas inférieure à 0,3 bar. Ce raccordement doit être autorisé lorsque la pression de la conduite générale est

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 4 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

PTU de l'OTIF

Texte correspondant des réglementations de l'UE<sup>1</sup> Réf. UE<sup>2</sup>

remontée à 0,15 bar de la pression de service.

Le temps de serrage du frein est le temps mis pour augmenter sa pression de sortie de 0 bar à 95 % de sa pression maximale et, lorsque la pression d'entrée tombe à 0 bar en moins de 2 secondes. Ce temps est de 3 à 5 secondes en mode « P », en mode unique ou de 3 à 6 secondes en mode « P » avec un système vide/chargé ou un système à freinage autovariable, et de 18 à 30 secondes en mode « G » en une seule application.

Le temps de desserrage est le temps mis pour ramener la pression de sortie, depuis sa valeur maximale, en partant du début de sa chute jusqu'à une valeur de 0,4 bar et, lorsque la pression d'entrée est remontée en moins de 2 secondes à la pression de service en partant d'une valeur qui lui était inférieure de 1,5 bar. Il est de 15 à 20 secondes en mode « P » et de 45 à 60 secondes en mode « G ». Pour les wagons de fret ayant un poids frein total supérieur à 70 tonnes, le temps en mode « P » peut être de 15 à 25 secondes.

Le distributeur doit pouvoir être utilisé soit en mode « G », soit en mode « P », soit en « P/G » et dans ce dernier cas, il y a un dispositif de changement permettant le basculement entre les modes.

Il y doit y avoir une fonction de desserrage manuel qui nécessite une action manuelle délibérée et intentionnelle afin de supprimer l'application des freins (desserrage par la valve de purge du distributeur).

Le distributeur doit être automatique et présenter la capacité de garantir une pression de sortie maximale en cas de perte de la pression d'entrée.


Le distributeur doit être inépuisable et avoir la capacité de donner en cas de freinage d'urgence, et quelles que soient les conditions d'exploitation, au moins 85 % de la pression de sortie maximale. Le distributeur doit permettre de maintenir la pression de sortie par compensation des fuites des volumes de sortie, tout le temps qu'il y a de l'air dans le réservoir auxiliaire.

Le remplissage des réservoirs auxiliaire et de commande, sur un seul véhicule doit être réalisé sans que la vidange ou le remplissage des réservoirs situés à l'arrière du train en soient empêchés. Il doit aussi être réalisé sans qu'il y ait des variations de pression significatives dans la conduite générale susceptibles de provoquer le fonctionnement des freins sur les véhicules proches.

Le distributeur doit fonctionner normalement et répondre à la pression d'entrée lorsque des distributeurs adjacents sont isolés ou ne fonctionnent pas.

La sensibilité du distributeur doit lui permettre de fonctionner en 1,2 secondes lors d'une baisse de pression d'entrée de 0,6 bar en 6 secondes en partant de la pression normale de service.

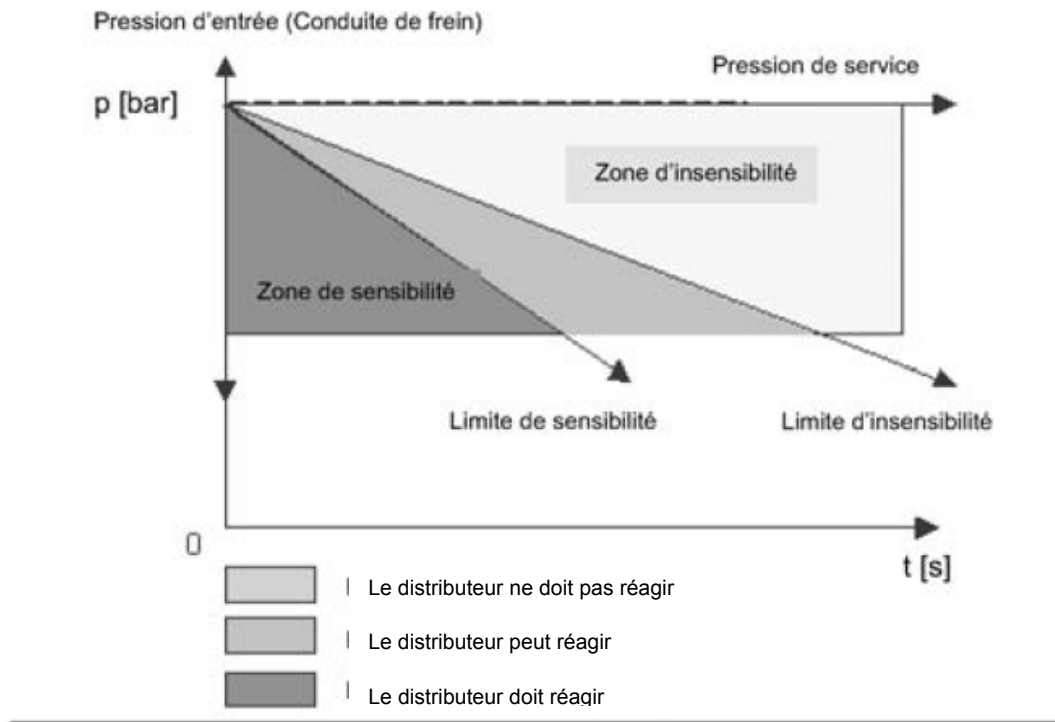
L'insensibilité du distributeur doit lui permettre d'éviter de fonctionner lors d'une baisse de la pression normale de service de 0,3 bar en 60 secondes.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 5 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

PTU de l'OTIF

Texte correspondant des réglementations de l'UE<sup>1</sup> Réf. UE<sup>2</sup>

Figure I.5



Il doit y avoir une fonction de mise en service rapide (accélérateur) dans le distributeur qui permet, lors de la première application du frein, depuis sa position de desserrage, une évacuation locale rapide de l'air de la conduite générale baissant la pression au plus de 0,4 bar lorsque la pression en tête du train descend de 0,3 bar. Ceci est destiné à générer la transmission d'un signal pneumatique au travers du train.

Il peut y avoir une pression de surcharge en service qui permet un renforcement de la pression de la conduite générale au dessus de la pression normale de service jusqu'à 6 bars afin de réduire le temps de desserrage et qui peut durer 40 secondes en mode « G » et 10 secondes en mode « P ». Le distributeur ne doit pas surcharger le réservoir de commande durant cette période de surcharge de la conduite générale. Après un desserrage complet des freins le distributeur ne doit pas entrer en fonctionnement si la conduite générale est portée à 6 bars pendant deux secondes, puis réduite à 5,2 bars en une seconde, puis ramenée à la pression normale de service.

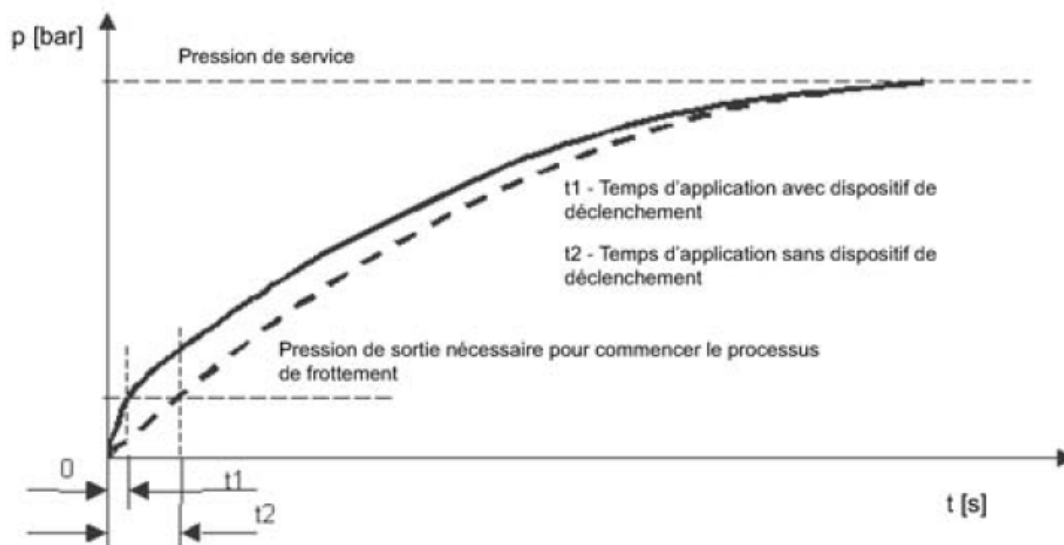
Le distributeur doit disposer d'une fonction de déclenchement qui permet, lors d'une exploitation en mode « G », une augmentation plus rapide de la pression de sortie au début de l'application des freins. Celle ci est de l'ordre de 10 % de la pression maximale de sortie. L'objectif est d'obtenir une élévation rapide de la pression nécessaire à l'initiation du processus de frottement lié au freinage.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 6 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

PTU de l'OTIF

Texte correspondant des réglementations de l'UE<sup>1</sup> Réf. UE<sup>2</sup>

Figure I.6



## I.2 VALVE RELAIS DE CHARGE VARIABLE/FREIN A COMMUTATION AUTOMATIQUE VIDE/CHARGE

### I.2.1 VALVE RELAIS DE CHARGE VARIABLE

Une valve relais est un dispositif qui ajuste la force d'application du système de frein en fonction de la masse du wagon. Les changements de masses du wagon provoquent automatiquement et de manière continue des variations dans l'effort de freinage sans retard significatif. Il ne doit pas réagir à des chocs rapides ou de courtes variations des charges sur les roues. Il ne doit pas dégrader les performances du frein pneumatique (cf. PTU WAG point 5.4.3.3) | (Voir STI point 5.3.3.1)

excepté dans le cas de freins munis d'une commande pneumatique à variation de charge, le temps de desserrage est le temps devant s'écouler avant que n'apparaisse une pression de 0,4 bar dans la chambre de commande de valve (pression pilote). Pendant le freinage, le dispositif ne doit pas provoquer de variation de la force de freinage obtenue. Il doit fournir, en service, dans tous les cas, un minimum de 5 paliers de freinage répartis entre le minimum et le maximum de l'effort du frein selon que le wagon est vide ou chargé. Toute consommation d'air de ce dispositif doit être aussi faible que possible et n'engendrer aucun effet sur le système de freinage du véhicule.

### I.2.2 VALVE RELAIS A CHANGEMENT AUTOMATIQUE VIDE/CHARGE

Une valve relais vide/chargé est un dispositif qui modifie la force d'application du système de frein en un seul point de la gamme des masses d'un wagon. La position vide ou chargé de cette valve relais est obtenue automatiquement lorsque la masse du wagon devient respectivement plus basse ou plus élevée que la masse de changement. Ses performances ne doivent pas être affectées par les chocs et les vibrations. Une valve relais vide/chargé ne doit pas dégrader les performances du frein pneumatique (cf. UTP WAG point 5.4.3.3) | (Voir STI point 5.3.3.1).

## I.3 DISPOSITIF D'ANTI-ENRAYAGE

Le dispositif d'anti-enrayage fait partie d'un système conçu pour faire le meilleur usage de l'adhérence au travers du pilotage de la réduction ou de la reprise de la force de

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 7 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

PTU de l'OTIF

Texte correspondant des réglementations de l'UE<sup>1</sup> Réf. UE<sup>2</sup>

freinage afin de se prémunir contre le blocage des roues et contre un enrayage incontrôlé, optimisant de ce fait la distance d'arrêt. Le dispositif d'anti-enrayage ne doit pas dégrader les caractéristiques fonctionnelles des freins.

La vitesse de rotation des essieux montés est calculée et surveillée par un système automatique de commande, sur la base des informations fournies par des capteurs. Ce système transmet les ordres aux soupapes de décharge de l'anti-enrayage pour réduire ou restaurer, la puissance de freinage en tout ou en partie.

Le système prend en compte, pour l'évaluation de la vitesse, les différences de diamètre de roues autorisées pour un véhicule donné.

L'alimentation en courant de l'anti-enrayage doit être conçue de manière à garantir la mise sous tension de l'anti-enrayage et la disponibilité de son alimentation lorsque le véhicule est en mouvement. Le fonctionnement de l'anti-enrayage nécessite une alimentation qui peut être fournie par les véhicules ou par l'anti-enrayage proprement dit.

L'anti-enrayage doit être conçu de manière à fonctionner correctement en cas de variations de tension de  $\pm 30\%$ . Si les variations de tension dépassent cette limite, l'anti-enrayage doit se couper sans perturber le système de freinage. Aussitôt que la tension d'alimentation revient dans la plage autorisée, l'anti-enrayage se remet automatiquement en fonctionnement normal.

L'installation d'anti-enrayage doit avoir ses propres circuits de protection. Les fusibles et les disjoncteurs de l'anti-enrayage doivent être séparés des autres dispositifs similaires du véhicule, afin qu'ils ne soient ni confondus ni actionnés de la même manière que ces derniers. A chaque fois que l'alimentation est disponible, l'anti-enrayage doit être alimenté. La coupure automatique de l'alimentation est admissible uniquement en mode veille (sans circulation) et en mode de protection batterie pour des raisons de sécurité (en situation de batterie dégradée et ou de basse tension due à une absence d'alimentation de longue durée).

L'anti-enrayage doit être conçu afin de minimiser la consommation d'air.

D'autres spécifications de ce constituant d'interopérabilité qu'est le dispositif d'anti-enrayage sont décrites au sein de la  
UTP WAG.

| STI aux points 4.2.4.1.2.6 et 4.2.4.1.2.7.

## I.4 RÉGLEUR AUTOMATIQUE DE JEU


Des régleurs de jeu sont nécessaires pour maintenir automatiquement un espace libre nominal dans le couple en frottement (roue et semelles de frein ou disque et garnitures de frein) afin de maintenir les caractéristiques du freinage et de garantir ses performances.

Le régleur ne doit pas absorber plus de 2 kN de la force d'application du frein. Les performances du régleur de jeu ne doivent pas varier en fonction des conditions d'environnement (vibrations, conditions hivernales, etc.).

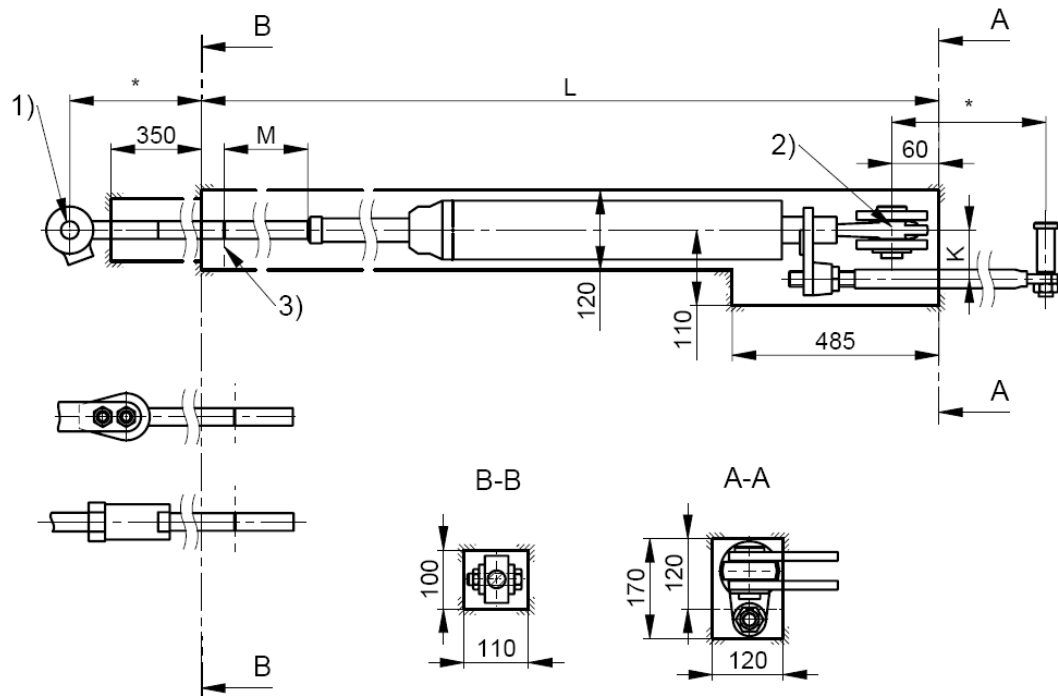
Il n'y a pas d'obligation en terme d'interchangeabilité pour le régleur de jeu, mais s'il doit être interchangeable, l'enveloppe d'encombrement ci-après est applicable (seules les valeurs données dans le tableau sont requises).

Les régleurs interchangeables qui sont placés sous le châssis ne doivent pas dépasser la courbe enveloppe suivante :

- pour des charges allant jusqu'à un maximum de 75 kN.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 8 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

**Figure. I.7**




Séquence	Longueur	Caractéristiques du régleur de jeu			
		Longueur du réglage	Charge	Réactivité	Distance
	L	M			K
1	2325	580	750 kN	2 kN	83**
2	1876	440			

\* adapté au wagon

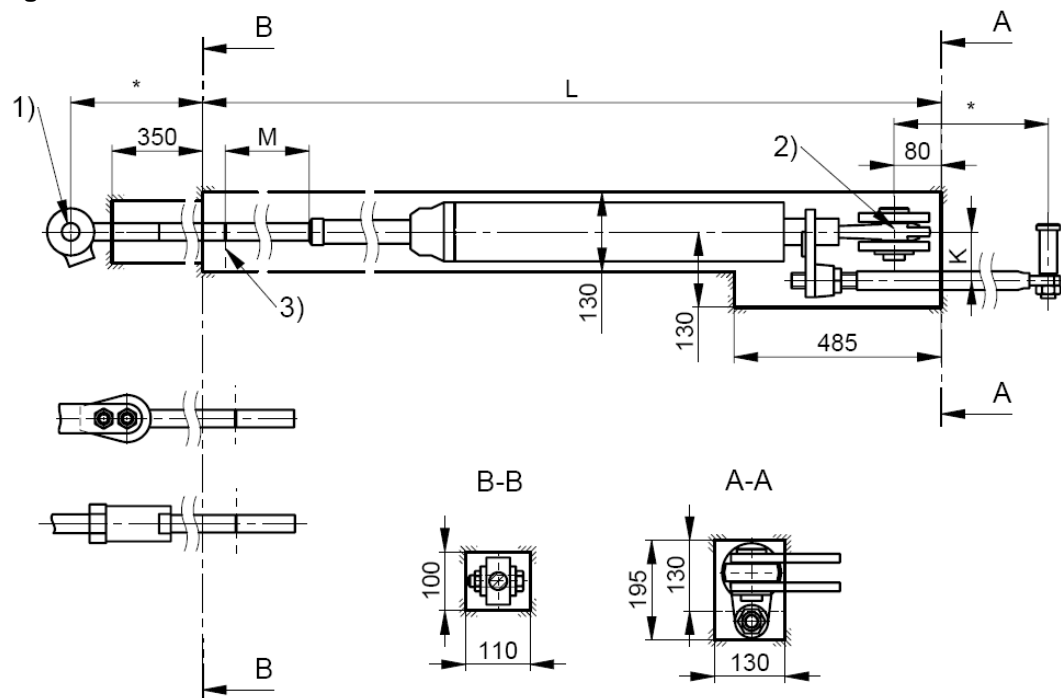
\*\* recommandé pour une nouvelle conception

— pour des charges supérieures à 75 kN.



 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 9 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

**Figure. I.8**



Séquence	Longueur	Caractéristiques du régleur de jeu			
		Longueur du réglage	Charge	Réactivité	Distance
	L	M			K
1	2390	580	85 jusqu'à 130 kN	2 kN	83**
2	1940	440			
2	1640	280			

\* adapté au wagon

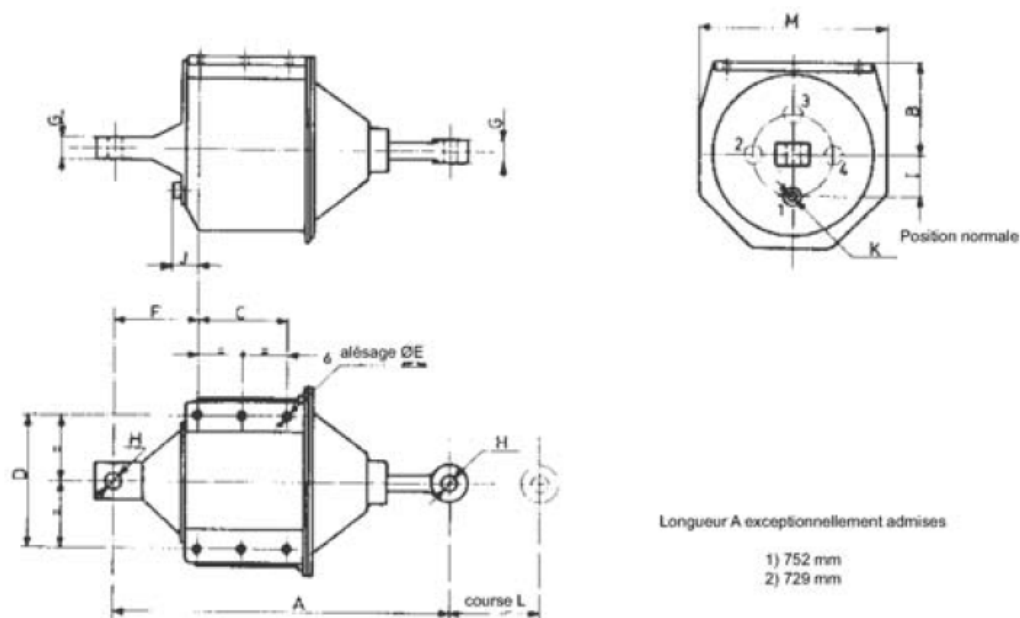
\*\* recommandé pour une nouvelle conception

## I.5 CYLINDRE DE FREIN/ACTIONNEUR

Il n'y a pas d'exigences d'interchangeabilité pour ce qui concerne les cylindres de frein, mais s'ils doivent être interchangeables, les dispositions ci-après sont applicables (seules les valeurs données dans le tableau sont requises).

Les cylindres de frein interchangeables montés avec une chape, qui sont placés sous le châssis ou au sein du bogie doivent avoir les dimensions de montage suivantes (cf. figure I.9.1):

Figure I.9.1



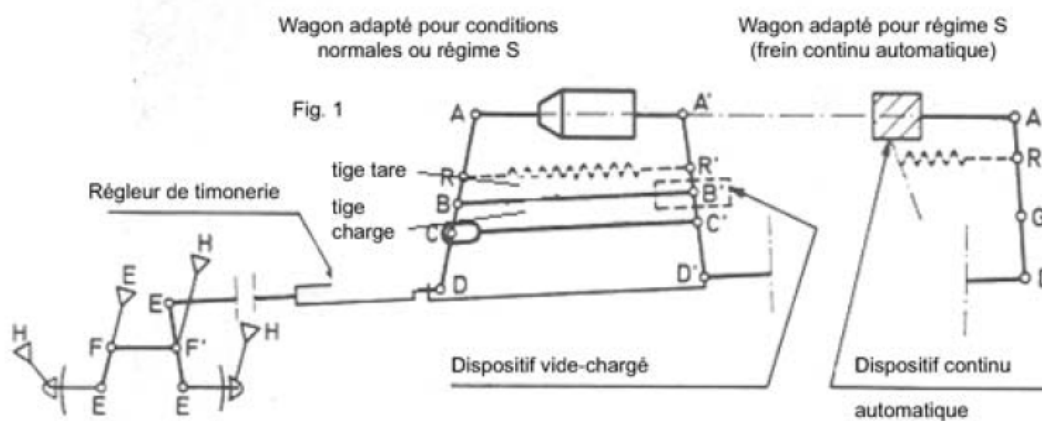
Cylindre de frein Ensemble	Dimensions												
	<sup>1)</sup> A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Ø 406 (16")	890	224	228	334	27	207	40	31	100	68	1**	230	(476)
Ø 300/305 (12")	814	170	228	254	18	182	30	31	90	44	1**	220	(364)


\* Perçage cylindrique GAZ - G 1 H

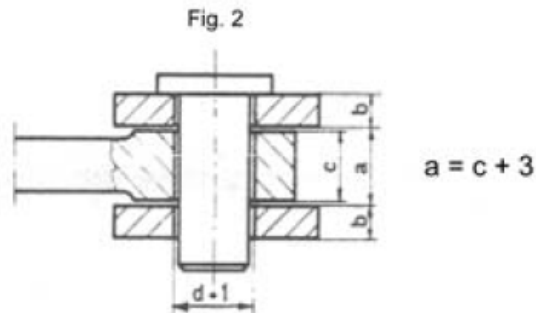
Les diamètres des timons et des douilles des joints articulés des colonnes de freins interchangeables doivent se conformer à la figure I.9.2.

Figure I.9.2

**WAGONS À BOGIES À 2 ESSIEUX ADAPTÉS POUR DES CONDITIONS NORMALES, POUR LE RÉGIME S ET LE RÉGIME SS (20 T PAR ESSIEU)**  
**UNIFORMISATION DES DIMENSIONS DES JOINTS ARTICULÉS DE TIMONERIE**



 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			<b>PTU WAG - I</b> <b>Page 11 de 33</b>
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011



		Diamètre "d" de l'axe (1)									b	c	
		Joints articulés											
		A	B	C	D	E	F	G	H	R <sub>(4)</sub>			
Conditions normales et régime S	{	Levier horizontal (2)	30	36	50	36	-	-	-	-	30	15	30 ou 40 (6)
		Levier vertical (2)	-	-	-	-	36	50	-	24	-	20	40
Régime S	{	Levier horizontal (2)	36	-	-	40	-	-	60	-	30	20	40
		Levier vertical (2)	-	-	-	-	40	60	-	24	-	20 (5)	40

(1) Acier Rm ≥ 370 N/mm<sup>2</sup> soumis à un traitement de durcissement en surface approprié.

(2) Acier Rm ≥ 370 N/mm<sup>2</sup>.

(3) Acier Rm ≥ 520 N/mm<sup>2</sup>.

(4) Dans le cas d'un ressort de rappel externe.

(5) Epaisseur augmentée jusqu'à 30 mm dans la partie centrale.

(6) 30 mm pour wagons à deux essieux (cylindre 12"); 40 mm pour wagons à bogie (cylindre 16").

## I.6 DEMI-ACCOUPLLEMENTS PNEUMATIQUES

Les demi-accouplements pneumatiques destinés aux conduites générales, doivent être conformes soit aux figures I.10, I.12 soit aux figures I.13 ou I.15. Le mamelon permettant de se connecter au robinet d'arrêt doit être comme indiqué à la figure I.10 et doit avoir un filetage trapézoïdal intérieur de type Whitworth (BSPP) G 1 1/4".

Les demi-accouplements destinés à la conduite principale et ses réservoirs, doivent être conformes soit aux figures I.11, I.14 soit I.13 ou I.15. Le mamelon permettant le raccordement au robinet d'arrêt doit être comme indiqué à la figure I.10 (et est identique à celle de la conduite générale) et doit avoir un filetage trapézoïdal intérieur de type Whitworth (BSPP) G 1 1/4".

Les diamètres intérieurs des têtes d'accouplement pour les deux conduites doivent être entre 25 et 30 mm. Leur longueur doit être comme repris aux figures I.10 & I.11. La longueur de ces têtes quand utilisées avec un accouplement automatique à tête basculante doit être augmentée à 1080 mm pour les conduites générales et à 930 mm pour la conduite principale au lieu des dimensions indiquées en I.10 et I.11. Des boyaux en caoutchouc sont généralement utilisés pour ces accouplements, mais des boyaux métalliques peuvent être utilisés s'ils sont suffisamment flexibles.

Les têtes d'accouplement des conduites du frein automatique, conduites générales, doivent être conformes à la figure I.12. La tête d'accouplement pour la conduite principale doit être conforme à la figure I.13. Les deux figures indiquent les dimensions obligatoires pour garantir l'accouplement, mais la forme ainsi que les autres dimensions peuvent être variables pourvu que leurs têtes soient conçues pour offrir le moins de résistance possible à la circulation de l'air. Les têtes d'accouplement peuvent être réalisées d'une seule pièce ou en deux pièces comme indiqué par l'astérisque \* des figures I.12 & I.14. Si la tête d'accouplement est faite d'une seule pièce, le joint d'étanchéité présenté en figure I.13 doit être utilisé, sinon c'est celui indiqué en figure I.15.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 12 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure I.10

Nota : Signification des symbolisations utilisées dans les figures.

- Dimensions obligatoires
- )... ( Dimensions minimales
- (....) Dimensions maximales
- \* Dimensions recommandées

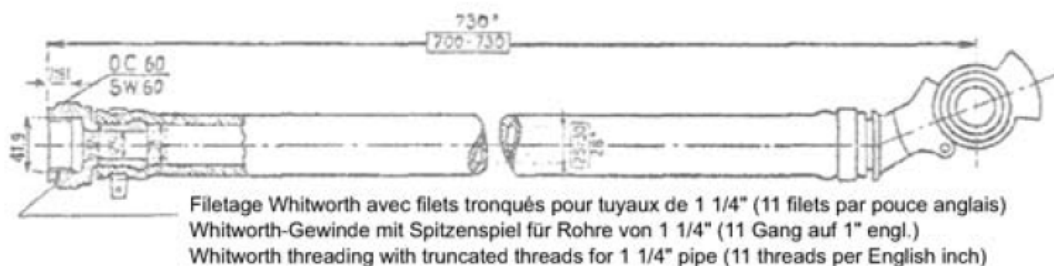


Figure I.11

#### Demi accouplements pneumatiques — Conduite principale

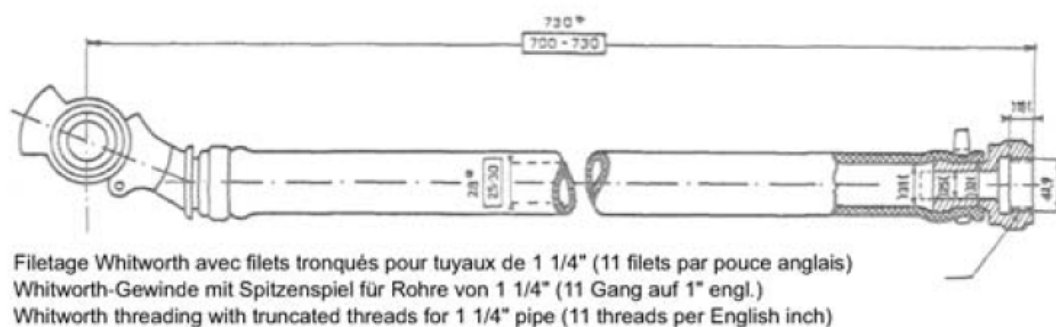


Figure I.12

#### Tête d'accouplement — Conduite générale

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 13 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

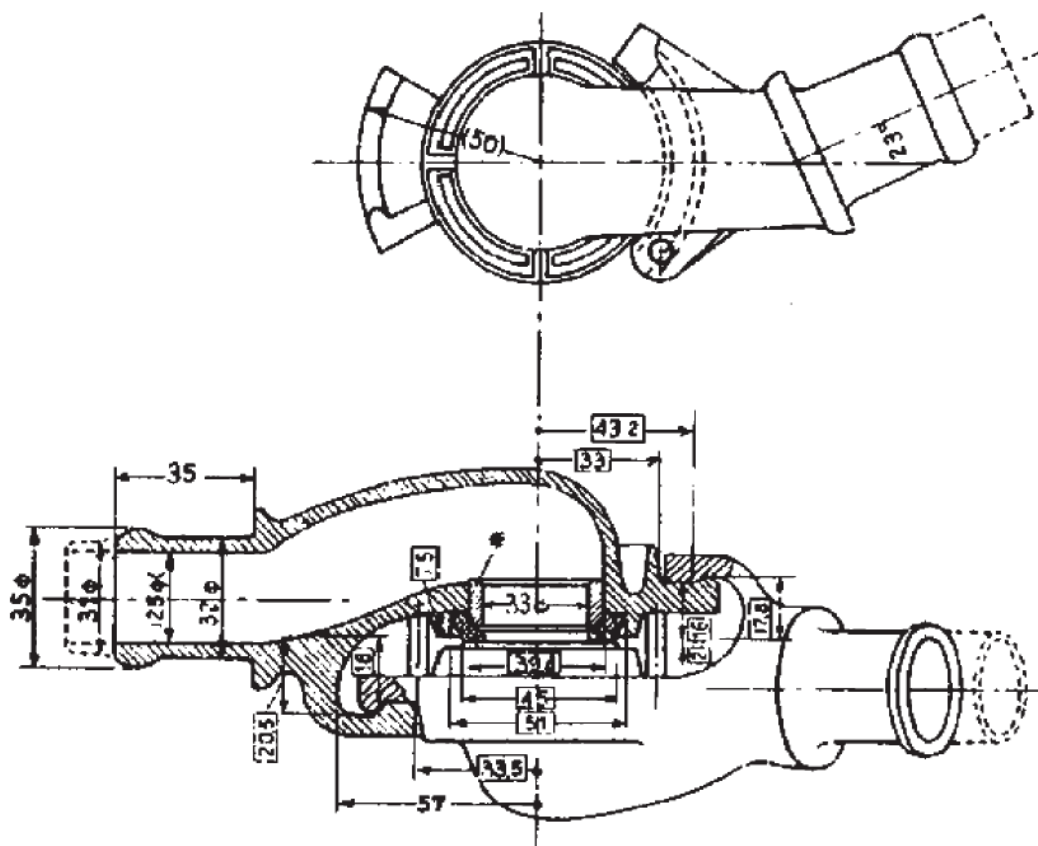
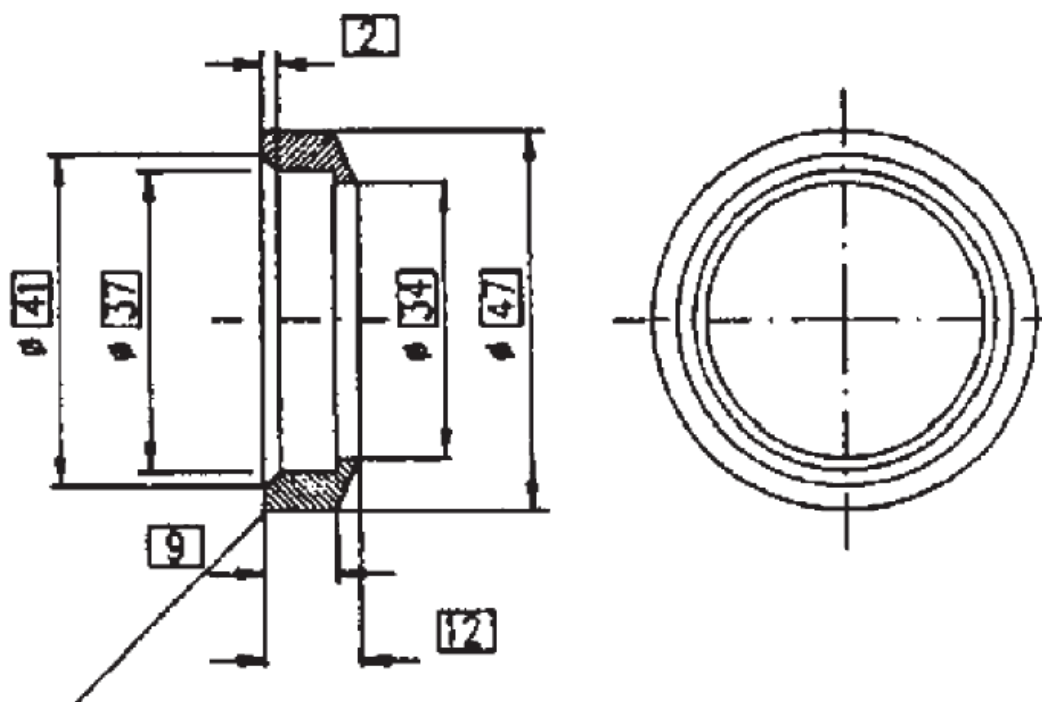


Figure I.13

Joint d'étanchéité — Tête d'accouplement en une seule pièce



Bord chanfreiné  
Kante gebrochen  
Bevelled edge

Figure I.14





 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 15 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

placée sur l'un des cotés du robinet d'arrêt.

Les exigences fonctionnelles suivantes sont définies pour qu'un robinet d'arrêt garantisse la circulation d'air dans la conduite générale, et dans la conduite principale. L'ensemble des dimensions des robinets d'arrêt doit être conforme aux figures I.17 & I.18 ou I.19 & I.20, selon l'équipement ou non du véhicule avec un accouplement automatique.

**Positions « Ouvert » et « Fermé » :** La position de la poignée est identique pour tout véhicule, ainsi l'ouverture et la fermeture du robinet peuvent être faites en tournant son axe au minimum de 90° et au plus de 100°, bien qu'un angle de rotation de 125° soit acceptée pour des robinets équipant les wagons non munis d'attelages automatiques. Des butées doivent être prévues aux points limites de la rotation, afin que les positions d'ouverture et de fermeture soient connues avec certitude. La position fermée est lorsque le cheminement d'air entre l'entrée et la sortie est fermé et le passage de mise à l'atmosphère ouvert, raccordé à la conduite par le boyau, coté accouplement du robinet d'arrêt. La poignée de frein est fermée en position relevée, verticalement sur le véhicule. La position ouverte est lorsque le cheminement d'air entre l'entrée et la sortie est totalement libre, et l'orifice de mise à l'atmosphère fermé. La poignée de frein est ouverte en position pratiquement horizontale.

Quand un arbre de commande est utilisé pour manipuler le robinet d'arrêt, il doit être possible d'équiper le tournant d'un levier à fourche, de telle sorte que l'angle de rotation entre les positions extrêmes du robinet soit symétrique par rapport à la droite perpendiculaire à l'axe longitudinal du robinet (Voir figure I.20).

**Orifice de purge :** Le robinet d'arrêt doit comprendre un orifice de purge présentant une section minimale de 80 mm<sup>2</sup>, disposé de telle façon que lorsque le robinet est fermé l'air comprimé provenant de l'extrémité du boyau d'accouplement du robinet (connexion d'entrée au véhicule) soit déchargé à l'atmosphère. La mise à l'atmosphère doit commencer lorsque la manipulation du robinet d'arrêt a provoqué une réduction de la section transverse de l'alésage du robinet d'arrêt d'un tiers. L'orifice de purge ne doit pas se trouver obstrué lorsque le robinet est monté sur le véhicule. On évitera de concevoir un système de purge par déplacement axial.

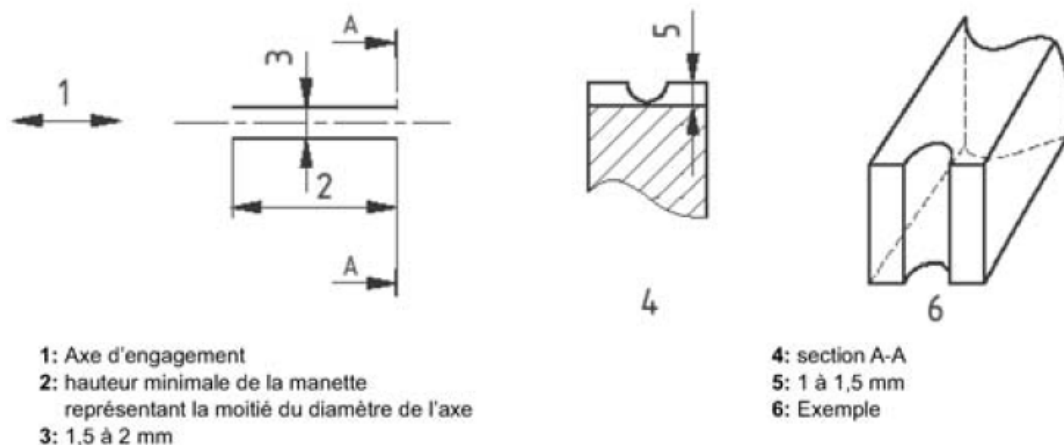
**Couple :** Tous les robinets d'arrêt ayant un mécanisme à ressort, ou ayant un système à enclenchement ne doivent pas être actionnés lors de vibrations ou de chocs. Le robinet d'arrêt doit pouvoir se manœuvrer à la main et donc le couple doit atteindre une valeur comprise dans une gamme de 9 Nm à 20 Nm pour les robinets d'arrêt avec ressort et un maximum de 6 Nm pour les robinets avec enclenchement.

**Manette de commande des robinets d'arrêt :** Si le levier est détachable et que la position angulaire unique, entre lui et son axe n'est pas garantie de construction, il ne doit pas être possible de le placer sur son axe sauf lorsque ce levier et la marque portée en diamétrale sur l'axe sont alignées, et ce marquage doit être conforme à celui de la figure I.16 ou alors selon ce qui a été précisé par l'acheteur. La position relative de cette manette et de son axe, lorsqu'ils sont assemblés, doit, dans toutes conditions d'exploitation ou d'environnement, demeurer inchangée. Lorsque la manette de commande du robinet d'arrêt est amovible sa position doit être localisée avec certitude.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 16 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure I.16

Marquage sur l'extrémité de l'axe



**Durée de chute** : Les passages d'air doivent être conçus pour minimiser les pertes au sein des robinets d'arrêt et la section transversale ne doit pas être inférieure à celle d'une canalisation tubulaire d'un diamètre interne de 25 mm. La durée de la chute de pression à l'ouverture du robinet d'arrêt ne doit pas être supérieure à celle d'une conduite équivalente présentant le même diamètre nominal.


**Chocs pneumatiques** : Les composants doivent pouvoir résister aux chocs pneumatiques subis par le robinet lorsqu'il s'ouvre rapidement.

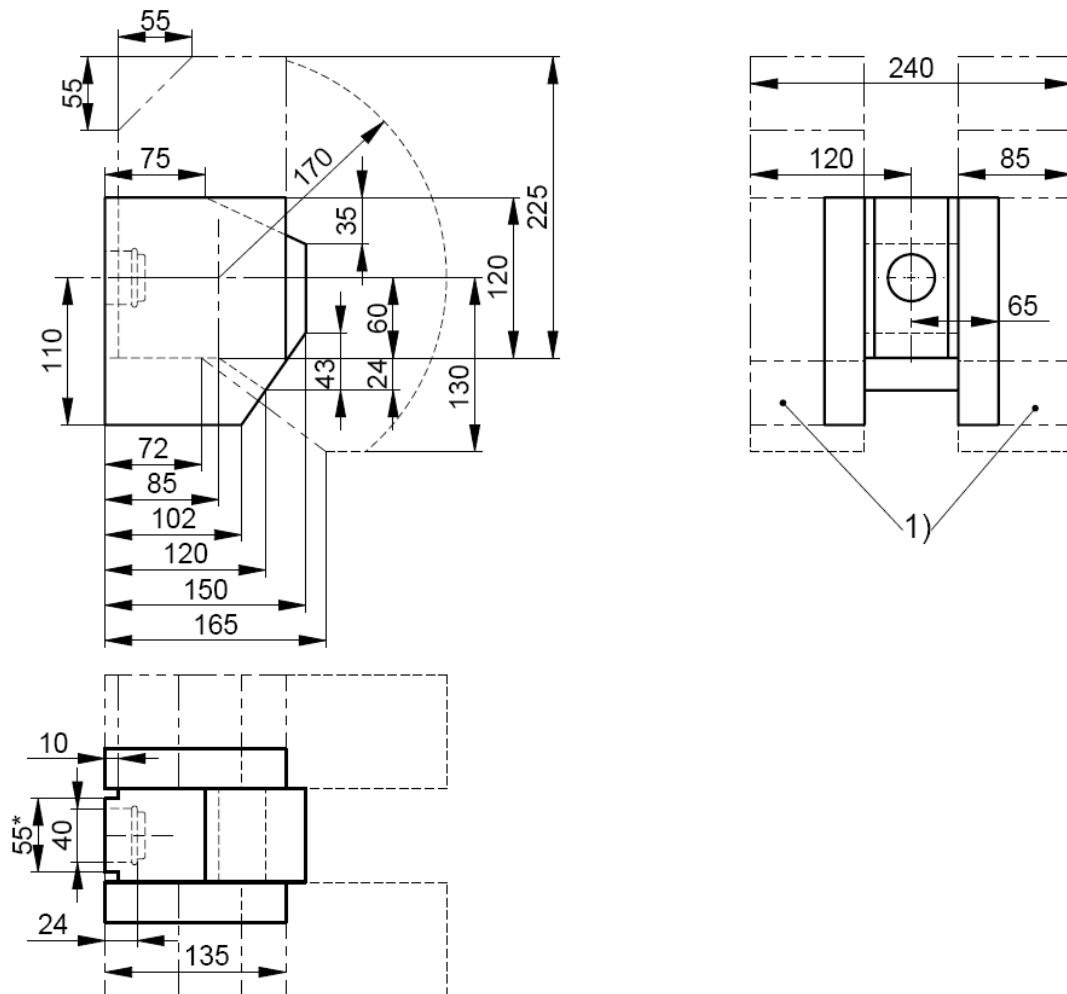
**Raccords** : Le corps du robinet d'arrêt doit comporter un filetage interne Whitworth (BSPP) G1" ou G1.1/4", pour assurer le raccordement à la conduite générale ou à la conduite principale. L'extrémité du corps, adjacente au filetage interne, doit être de forme hexagonale ou présenter des plats (Voir figure I.17). Si l'acheteur l'exige, l'extrémité du corps peut présenter une surface de joint plane pour des raccords de type à collerette. Le corps du robinet d'arrêt doit posséder un filetage externe pour se raccorder au demi-accouplement conformément à la figure I.18.

Figure I.17

**Croquis indiquant l'ensemble des dimensions d'un robinet d'arrêt**  
**(L'unité de longueur dimensionnelle est le millimètre.)**



 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 17 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011



1: Espace nécessaire à la manoeuvre du levier du robinet d'arrêt uniquement sur la droite ou sur la gauche.

R=1" ou R=1¼"

11 filets par pouce

*Nota:* La ligne en interrompu court ----- indique le rayon maximal au sein duquel la manette peut être manoeuvrée.

)----( plus petite dimension admissible

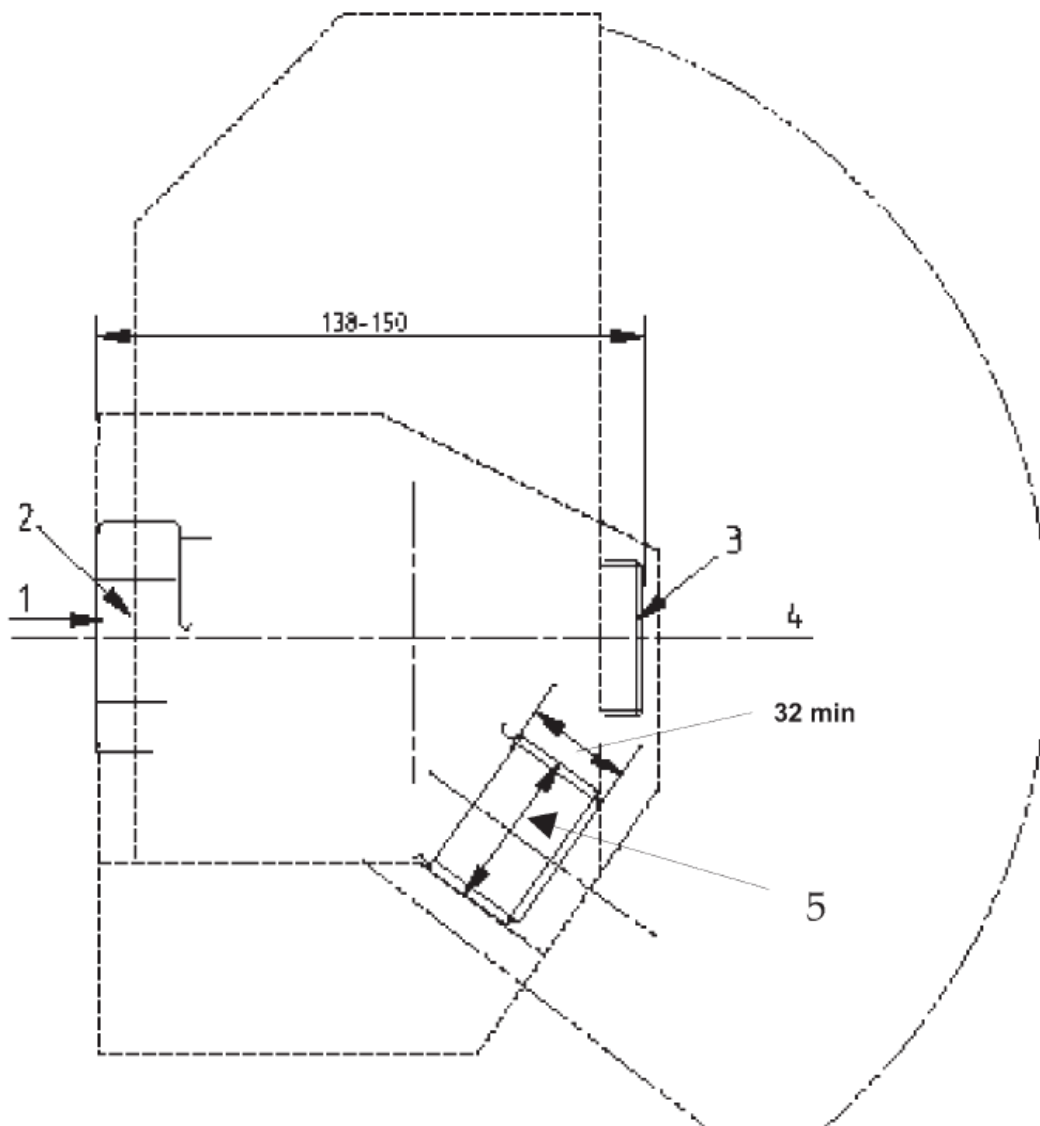
(a) 60mm peut être utilisé comme alternative.

**Figure I.18**

**Robinet d'arrêt équipé d'un système de verrouillage à ressort pour les positions extrêmes**

(L'unité de longueur dimensionnelle est le millimètre.)

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 18 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011



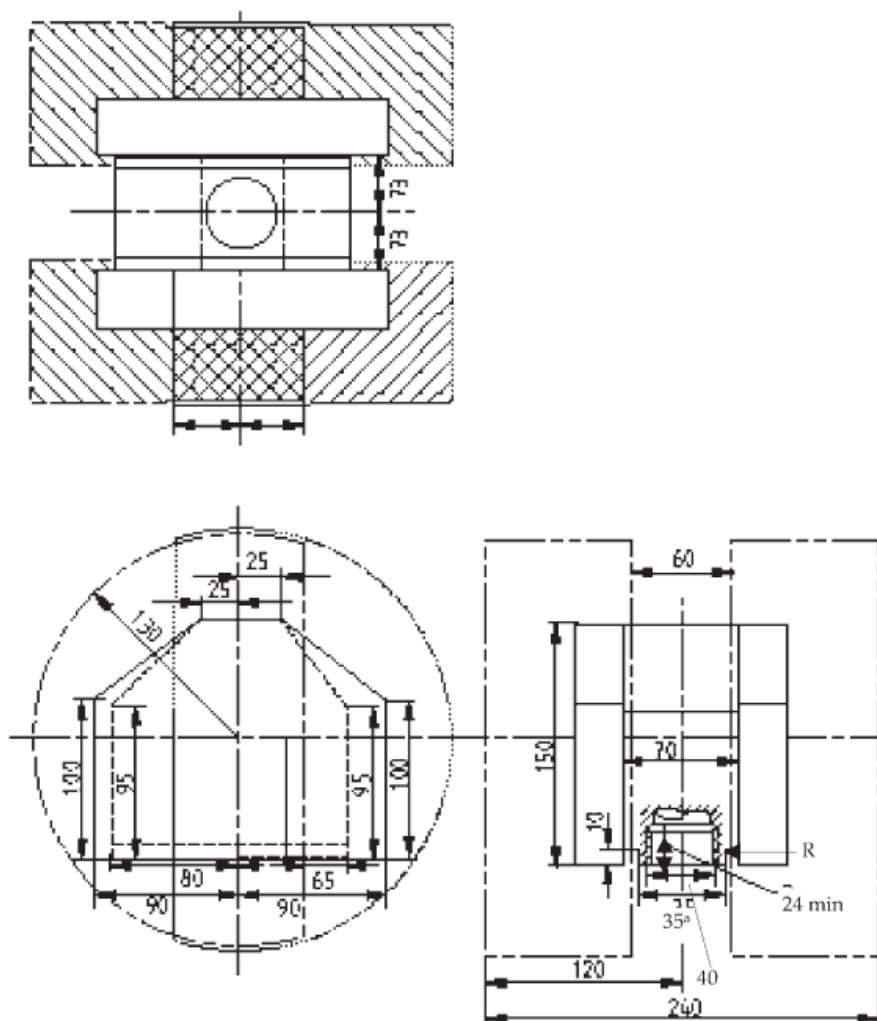
- 1: R = 1" or 1¼" à 11 filets par pouce
- 2: Ouverture de la clé à 55 mm  
La largeur d'ouverture de clé de 55 mm est une valeur standart.  
Une ouverture de 60 mm est acceptable en alternative.
- 3: Robinet d'arrêt en position horizontale
- 4: Axe longitudinal
- 5: Filetage de type Whitworth avec des filets trapézoïdaux pour tubes 1¼"

**Figure I.19**

**Croquis indiquant l'ensemble des dimensions d'un robinet sur véhicules équipés d'attelages automatiques**

**(L'unité de longueur dimensionnelle est le millimètre.)**

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 19 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011



1: Espace nécessaire à la manoeuvre du levier du robinet d'arrêt uniquement sur la droite ou sur la gauche.

R=1" ou R=1¼"

11 filets par pouce

*Nota:* La ligne en interrompu court ----- indique le rayon maximal au sein duquel la manette peut être manoeuvrée.

)----( plus petite dimension admissible

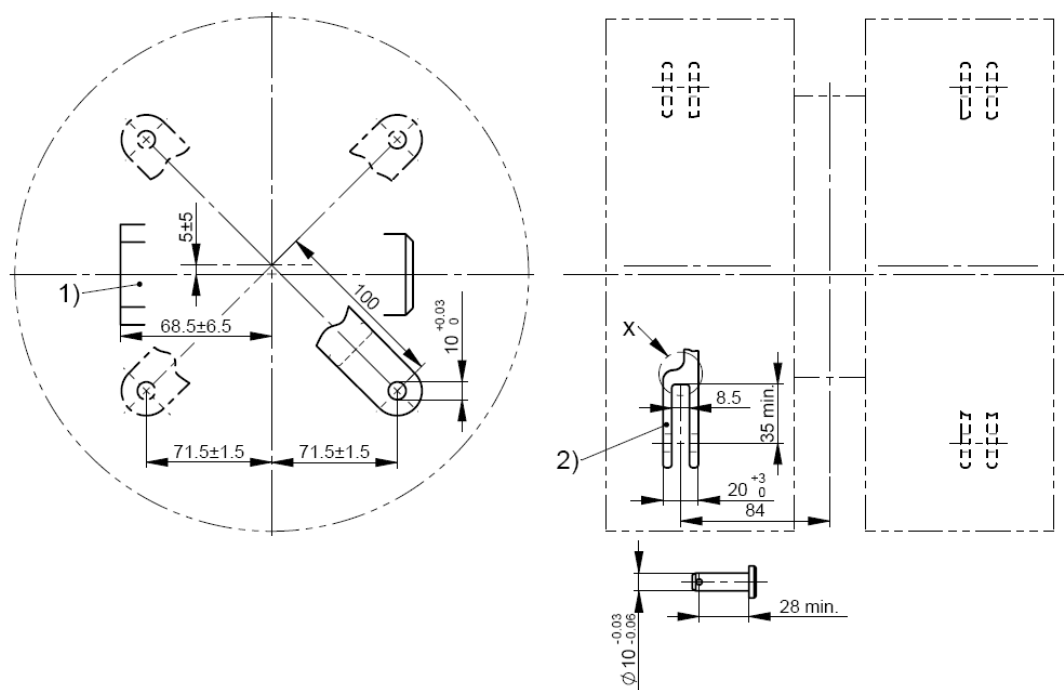
(a) 60mm peut être utilisé comme alternative.

**Figure I.20**

**Dimensions pour raccordement du levier de commande des robinets d'arrêt pour les véhicules équipés de l'attelage automatique**

(L'unité de longueur dimensionnelle est le millimètre.)

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 20 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011



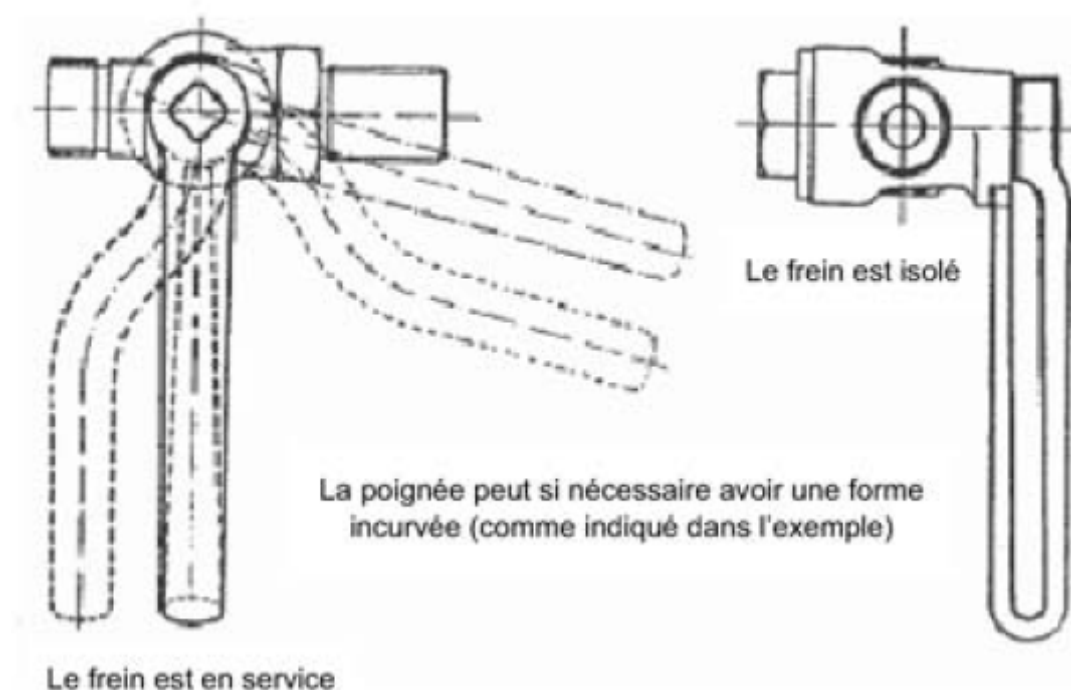
1:	Robinet d'arrêt
2:	Levier à fourche en position verticale
X:	Le levier à fourche peut être de forme différente dans les zones repérées X si cela s'avère nécessaire pour garantir la distance par rapport à l'axe du robinet d'arrêt (84 mm). L'autre extrémité du levier doit être adaptée au robinet d'arrêt utilisé
) -- (	Dimension minimale permise

## I.8 DISPOSITIF D'ISOLEMENT DU DISTRIBUTEUR

La poignée du dispositif d'isolement doit être abaissée en position verticale lorsque le frein est en service. La rotation de la poignée d'un angle maximal de 90° doit conduire à l'isolement du frein. La forme de la poignée de frein doit être conforme à la figure I.21.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 21 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure I.21



Le dispositif d'isolement doit être installé sur le véhicule de telle façon que les positions isolées (fermé) et en service (ouvert) soient clairement visibles et aisément manoeuvrables depuis un côté du véhicule.

Il est recommandé de fixer ce robinet sur le distributeur ou dans sa proximité immédiate.

## I.9 GARNITURE DE FREIN

### I.9.1 OBJET

Pour un véhicule, la garniture est utilisée comme constituant d'un système de freinage par frottement. Elle est capable de fournir des niveaux prédéfinis d'efforts retardateurs comme cela est spécifié par l'acheteur, et ce par son application sur la surface de frottement d'un disque de frein. La garniture doit satisfaire aux exigences suivantes :

- permettre à un moment ou un couple de freinage d'être généré,
- permettre, par son action de frottement avec la surface de frottement du disque de frein la conversion en chaleur de l'énergie cinétique et potentielle dégagée lors du ralentissement du ou des véhicules qui disposent de l'utilisation du frein à disque,
- agir comme constituant d'un frein de retenue ou de parking par son action de frottement sur le disque de frein

### I.9.2 FONCTIONNEMENT

En vue des conditions d'exploitation envisagées, la conception et la fabrication des garnitures doivent prendre en compte les critères suivants.

Performances

- le ralentissement maximal spécifié devant être atteint dans des conditions de freinage de service et de freinage d'urgence,

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 22 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

- la plage des vitesses de rotation du frein à disques,
- les exigences spécifiées pour toute installation de frein de retenue ou de stationnement,
- la plage des pressions particulières pour l'application de la surface de la garniture de frein sur la surface de frottement du disque,
- le type de matériau utilisé dans la fabrication de la garniture de frein à disque,
- la quantité d'énergie de freinage convertie et son intensité en termes de conversion et de dissipation,
- la température de la surface de garniture de frein à disque.

Exploitation et coûts liés au cycle de vie

- l'intégrité et le taux d'usure du matériau constituant la garniture de frein ainsi que celui de la surface du frein à disque,
- la nécessité de se prémunir contre le détachement de la garniture, de toute partie du matériau de friction, via son épaisseur limite utilisable,
- la nécessité de se prémunir contre toute déformation du support de garniture dans tous ses plans, sur toute l'épaisseur utile du matériau de friction.

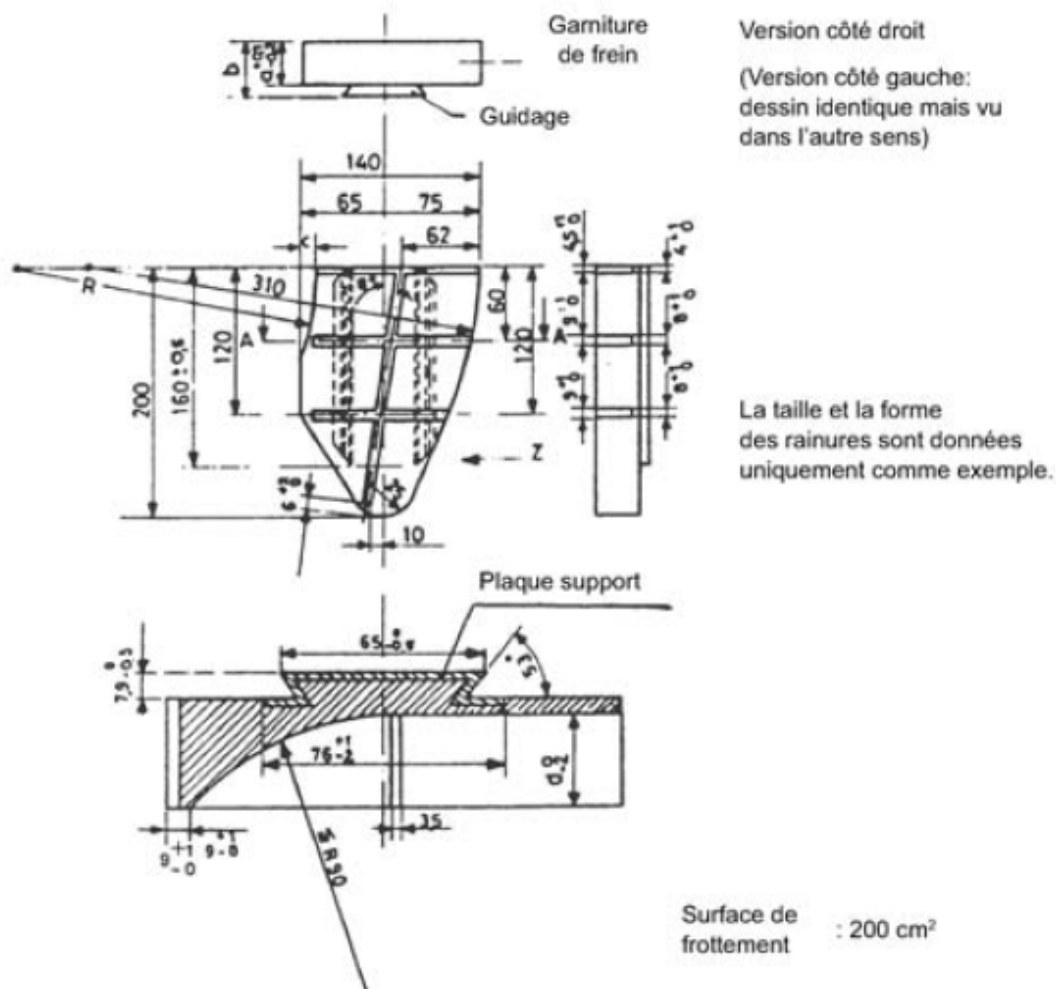
### I.9.3 CONCEPTION DE LA GARNITURE

Les dimensions relatives aux interfaces du constituant d'interopérabilité qu'est la garniture de frein doivent être conformes aux figures I.9.3.1 et I.9.3.2 pour des garnitures de frein avec des surfaces de 175 cm<sup>2</sup> et 250 cm<sup>2</sup>.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 23 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure 9.3.1

GARNITURE DE FREIN (200 cm<sup>2</sup>)

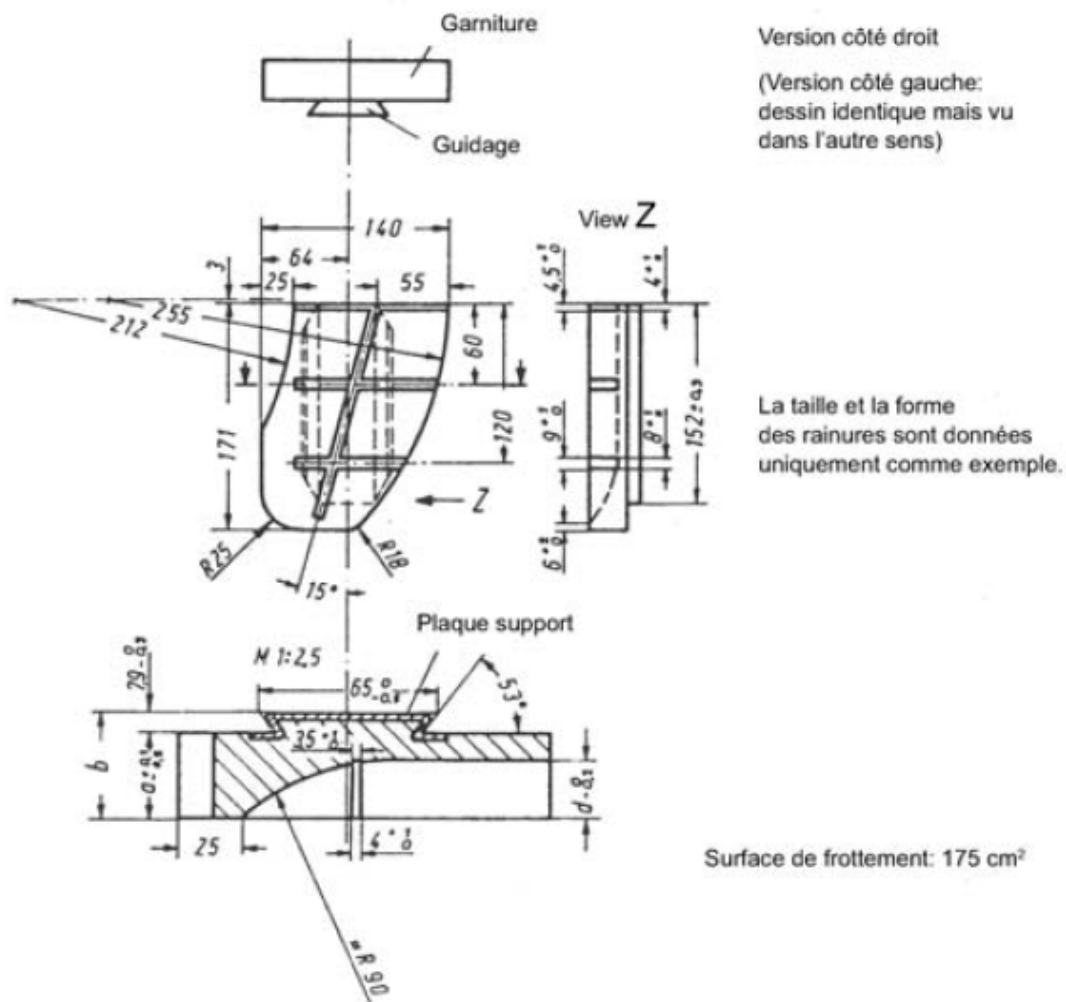


24	31,9	19	7,5	232,5
35	42,9	30	7,5	232,5
24	31,9	19	15	240
35	42,9	30	15	240
a	b	d	c	R

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 24 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure 9.3.2

GARNITURE DE FREIN (175 cm<sup>2</sup>)



24	31,9	19
35	42,9	30
a	b	d

## I.9.4 PERFORMANCES DE FROTTEMENT

### Exigences générales

Les garnitures de taille identique, ayant le même coefficient de frottement et utilisées dans la même application, peuvent engendrer des caractéristiques de frottement différentes en fonction de leur type de matériau et de sa composition.



 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 25 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Autant qu'il est possible, le coefficient de frottement doit être indépendant de la vitesse initiale au moment du freinage, de la pression spécifique sur la surface de frottement du frein à disque, et des conditions atmosphériques. Le coefficient de frottement devrait aussi être indépendant du degré d'incrustation de la surface de la garniture de frein sur la surface de frottement du disque.

Exigences spécifiques

L'acheteur doit donner les détails concernant le niveau de puissance (vitesse maximale/masse freinée par disque/décélération/ type de disque et matériau/et toute autre exigence particulière) que la garniture doit être capable de fournir.

## I.10 SEMELLES DE FREIN

### I.10.1 OBJET

La semelle de frein est utilisée comme un constituant du système de freinage par frottement d'un véhicule, elle est capable de fournir des niveaux prédéfinis d'efforts retardateurs comme spécifié par l'acheteur, et ce par son application sur la surface de roulement de la roue. La semelle doit satisfaire aux exigences suivantes :

- permettre à un moment ou un couple de freinage d'être généré,
- permettre, par son action de frottement avec la surface de roulement de la roue la conversion en chaleur de l'énergie cinétique et potentielle dégagée lors du ralentissement du ou des véhicules qui disposent du frein sur les roues,
- agir comme constituant d'un frein de retenue ou frein de parking par l'action de frottement sur la surface de roulement de la roue.

### I.10.2 MATERIAUX

Les semelles de frein, seulement dans le cas d'un remplacement lié à la manutention, peuvent être fabriquées en fonte ou en matériau fritté. Pour les semelles en matériau fritté, le coefficient de frottement doit, autant que possible, être indépendant de la vitesse initiale du freinage, de la pression spécifique sur la table de roulement, de la température de la surface de frottement ainsi que des conditions atmosphériques. Le coefficient de frottement devrait aussi être indépendant du degré d'incrustation de la surface frottante de la semelle sur la table de roulement.

Cette annexe ne fournit aucune prescription relativement aux semelles composites.

### I.10.3 INTERFACE AVEC LE PORTE SEMELLE

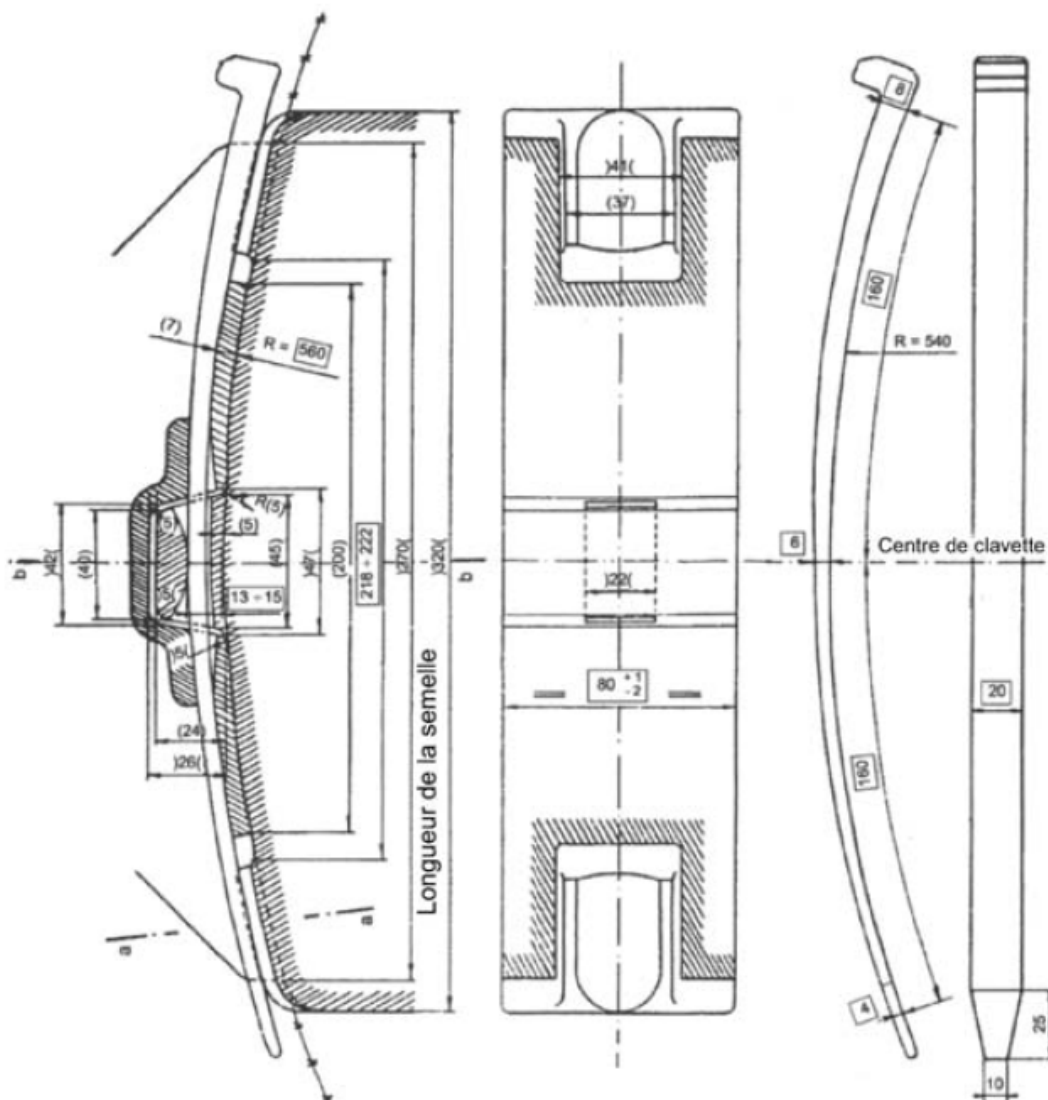
Les cotes d'interfaces pour les porte-semelles simples et doubles ainsi que la clavette destinée à les maintenir doivent être conformes à la figure I.10.3.1 pour les semelles en fonte d'une longueur de 320 mm et à la figure I.10.3.2 pour les semelles doubles d'une longueur de 250 mm long. La figure I.10.3.3 montre les caractéristiques spécifiques qui doivent être respectées afin d'assurer l'interchangeabilité avec des semelles composites du même type et l'impossibilité d'interchangeabilité avec des semelles en fonte pour la longueur de 320 mm. La figure I.10.3.4 montre les caractéristiques équivalentes pour des semelles composites doubles d'une longueur de 250 mm.

Voir les figures ci-dessous.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 26 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure L10.3.1

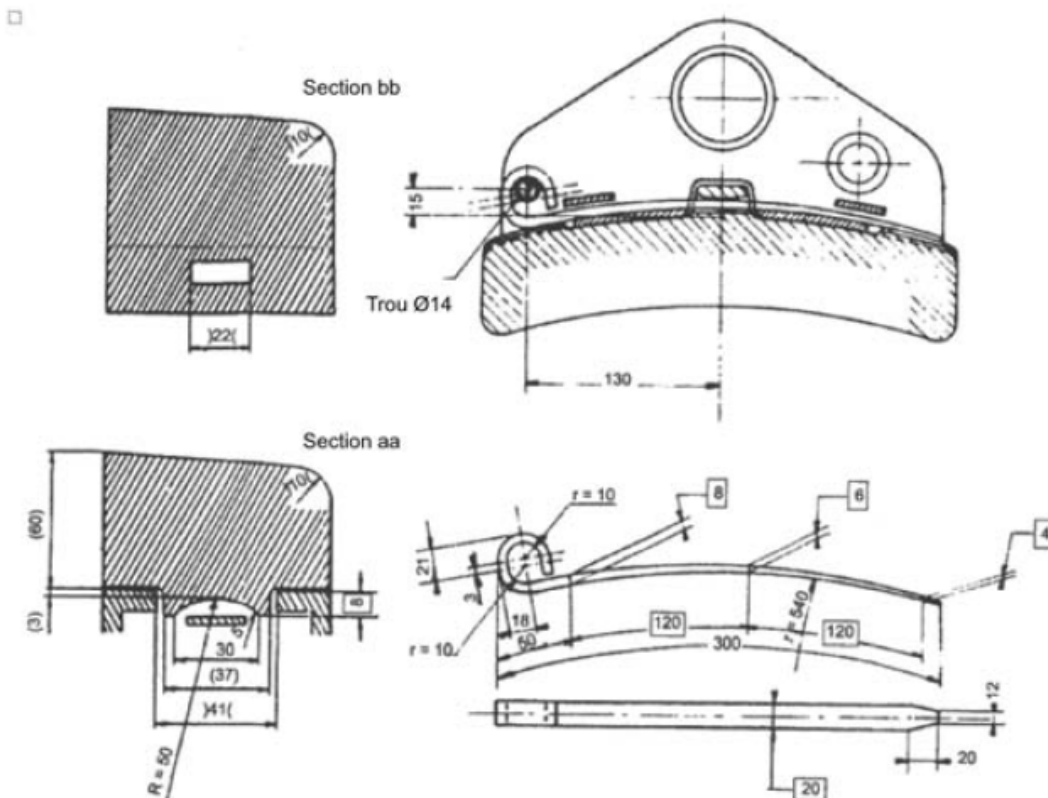
Partie 1









 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 27 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure L10.3.1

Partie 2



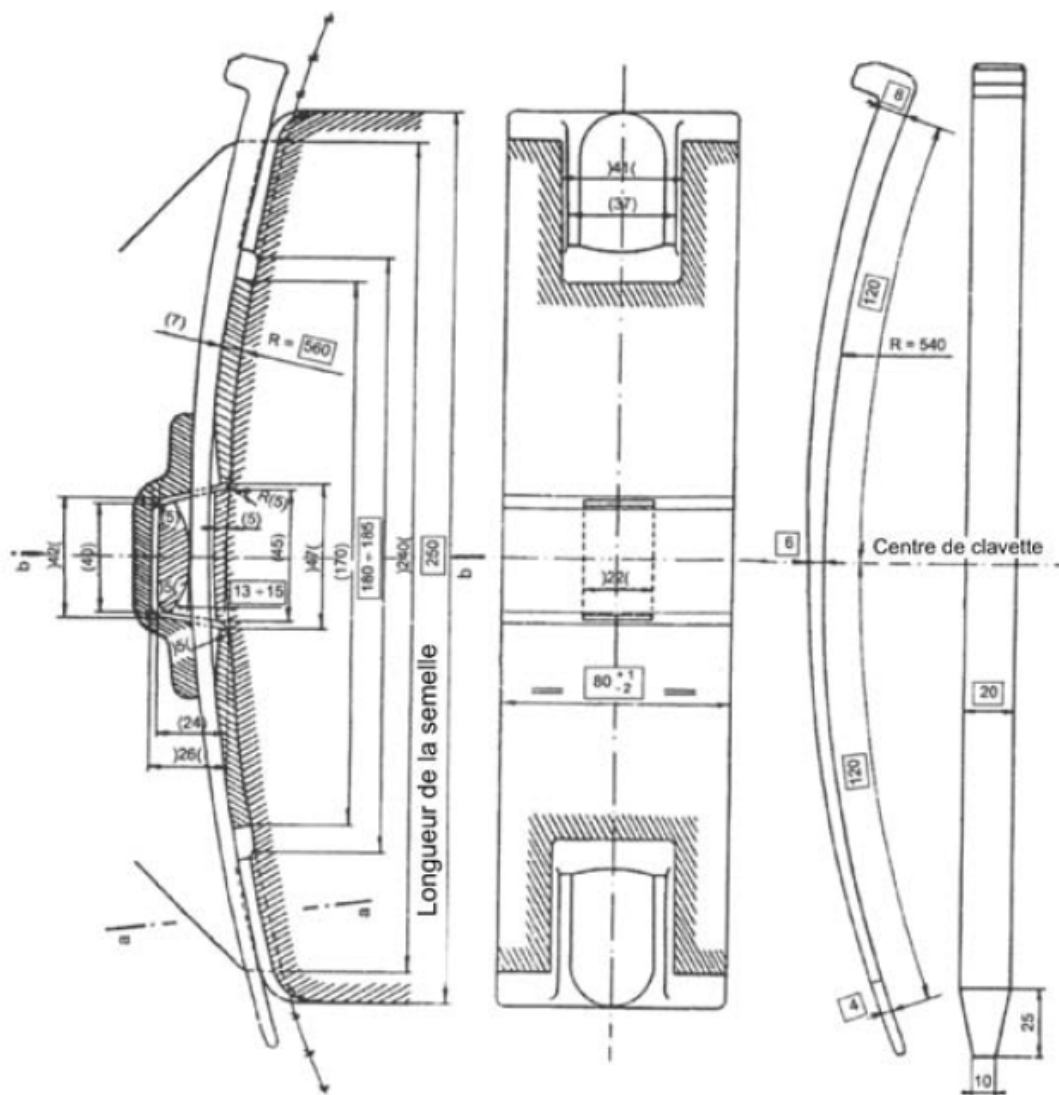
Type de clavette pour wagon à benne basculante

	Surface portante minimale du porte-semelle et semelle
	Ni le porte-semelle ni la semelle ne doivent passer cette ligne où les surfaces de contact font leur office.
	Dimensions obligatoires
	Dimensions minimales
	Dimensions maximales
	Dimensions identiques
<b>NB:</b>	Autres dimensions recommandées

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 28 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure I.10.3.2

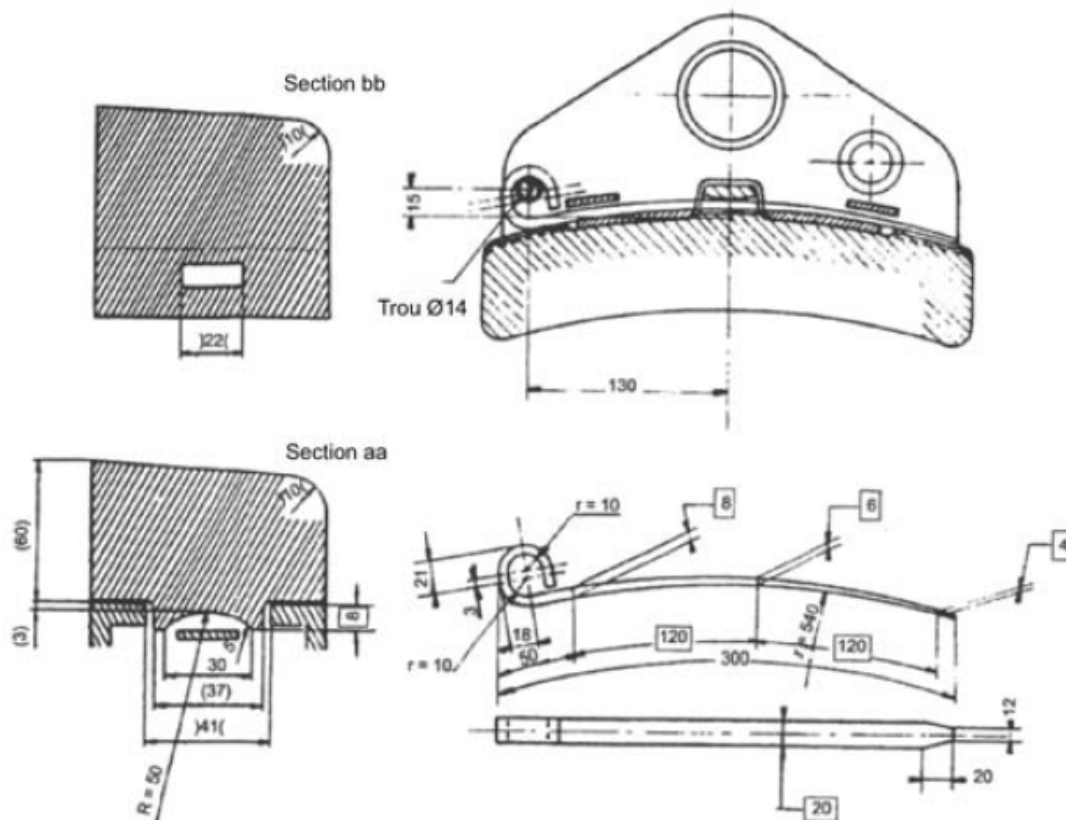
Partie 1









 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 29 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Figure L10.3.2

Partie 2



Type de clavette pour wagon à benne basculante

	Surface portante minimale du porte-semelle et semelle
	Ni le porte-semelle ni la semelle ne doivent passer cette ligne où les surfaces de contact font leur office.
	Dimensions obligatoires
	Dimensions minimales
	Dimensions maximales
	Dimensions identiques
<b>NB:</b>	Autres dimensions recommandées







 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 32 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

générale de 5 bars, mais aucune défaillance fonctionnelle ne doit apparaître avec les accélérateurs de vidange en fonction, à des pressions de service comprises entre 4 et 6 bars.

Si un freinage d'urgence se produit, l'accélérateur de vidange doit provoquer une réduction de pression suffisamment rapide de la conduite générale pour garantir une augmentation rapide de la pression du cylindre de frein pour chacun des véhicules de la rame. Si la pression dans la conduite générale est tombée rapidement en dessous de 2,5 bars, et ce dans un délai qui n'est pas supérieur à 4 secondes depuis le moment où l'accélérateur de vidange a commencé à agir, il doit arrêter de vider l'air de telle façon que la conduite générale puisse rapidement à nouveau être remplie.

L'accélérateur de vidange doit vidanger l'air de la conduite générale, sans effets préjudiciables sur le comportement du véhicule et du train.

L'accélérateur de vidange ne doit pas entrer en action en raison de l'effet de la pression de surcharge, qui permet une augmentation de la pression de la conduite générale au delà de la pression normale de service et ce jusqu'à 6 bars et qui peut être appliquée jusqu'à 40 secondes en mode « G » et 10 secondes en mode « P ». L'accélérateur de vidange ne doit pas entrer en action si, après un desserrage complet, la pression de la conduite générale est portée à 6 bars pendant 2 secondes et réduite à 5,2 bars en 1 seconde, suivi par un retour à la pression normale de service.

Le fonctionnement de l'accélérateur de vidange ne doit pas être affecté par un véhicule particulier non équipé d'un accélérateur de vidange ou dont le frein a été isolé. Ceci reste applicable quelle que soit la position du véhicule dans le train et quelle que soit la composition de ce dernier.

L'accélérateur de vidange ne doit pas entrer en action lorsqu'un freinage d'urgence est réalisé après un freinage de service complet.

L'accélérateur de vidange doit entrer en action moins de deux secondes après que la pression dans la conduite générale soit tombée de 5 à 3,2 bars en 3 secondes.

L'accélérateur de vidange ne doit pas entrer en action lorsque la pression dans la conduite générale chute régulièrement de 5 bars à 3,2 bars en 6 secondes avec un frein inactif. Si le frein est actif c'est que la pression a chuté dans la conduite générale à la même vitesse (de 5 bars à 3,2 bars en 6 secondes), mais en poursuivant sa chute jusqu'à 2,5 bars et ce sans la mise en action de l'accélérateur de vidange.


L'accélérateur de vidange ne doit pas entrer en action lors de l'étape initiale du freinage de service en raison de l'action de la valve accélétratrice interne au distributeur. Cet essai est réalisé sur un banc de test provoquant une chute de pression dans la conduite générale comme indiqué à la figure I.22. Le banc de test doit abaisser la pression de la conduite générale de 5 à 4,5 bars en une seconde, avec un taux initial de 2 bars par seconde de 5 à 4,7 bars. L'accélérateur de vidange ne doit pas entrer en action pendant cet essai.

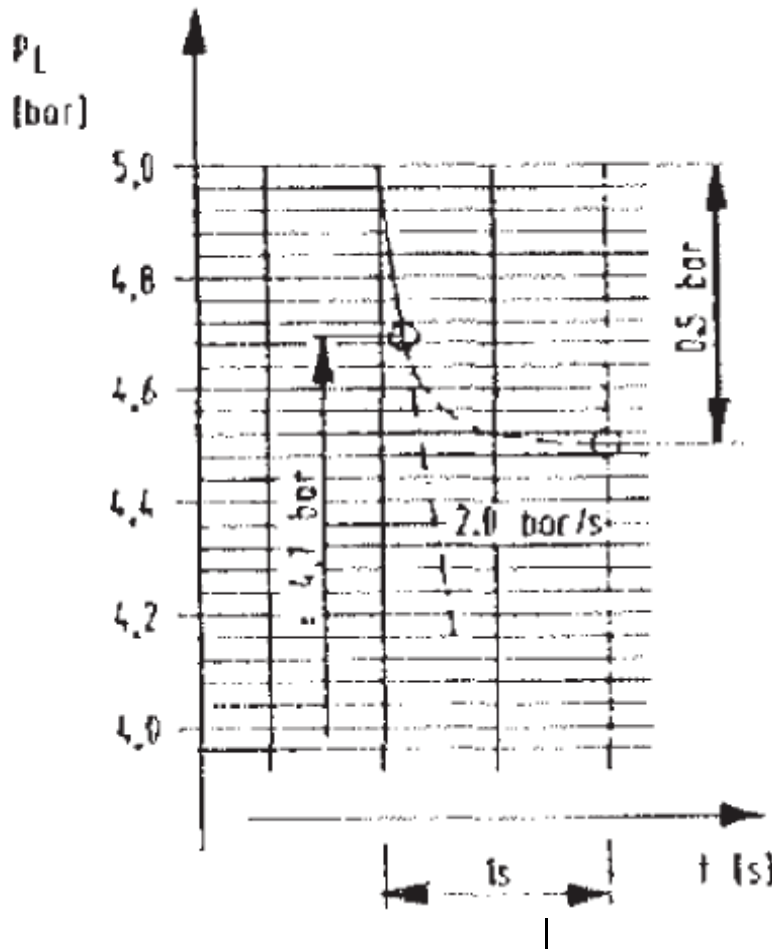
Si le l'accélérateur de vidange est incorporé au distributeur, il doit être inopérant après que le frein ait été isolé.

## **Figure I.22**

### **Dispositions pour la vérification de l'insensibilité**



 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE I</b>			PTU WAG - I Page 33 de 33
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-I/3.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011



## I.12 DÉTECTEUR AUTOMATIQUE DE CHARGE ET MÉCANISME DE CHANGEMENT DE RÉGIME VIDE/CHARGÉ

### I.12.1 DISPOSITIF DE DETECTION CONTINUE DE LA CHARGE

La transmission de la variation de la charge au système de commande du frein (valve relais autovisible) peut être purement mécanique ou purement pneumatique. La méthode permettant de produire le signal pneumatique peut être faite par un dispositif pneumatique activé mécaniquement, un dispositif de conversion hydraulique/pneumatique ou un dispositif de conversion élastométrique/pneumatique. La pression de commande maximale produite par tout dispositif pneumatique lorsque le wagon est complètement chargé ne doit pas dépasser 4,6 bars.

### I.12.2 DISPOSITIF DE CHANGEMENT VIDE/CHARGE

La transmission de la variation de charge (vide ou chargé) au système de commande du freinage peut être purement mécanique ou purement pneumatique. La méthode permettant de produire le signal pneumatique peut être faite par un dispositif pneumatique activé mécaniquement, un dispositif de conversion hydraulique/pneumatique ou un dispositif de conversion élastométrique/pneumatique. Si le dispositif pneumatique est de ceux qui produisent un palier dans la pression du signal entre vide et chargé, le dispositif automatique de changement vide/chargé doit fonctionner correctement, en toute sécurité et, avec un minimum de pression de commande à 3 bars en position « chargé ».