
 <b>OTIF</b>	MATERIEL ROULANT <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 1 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

Règles uniformes APTU (Appendice J à la COTIF 1999)

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

**WAGONS DE MARCHANDISE - (PTU WAG) - ANNEXE J**

**INTERACTION VOIE VÉHICULE ET GABARIT  
BOGIE ET ORGANES DE ROULEMENT**

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 2 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

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>

## J.1 ESSAIS STATIQUES AVEC DES CHARGES EXCEPTIONNELLES EN SERVICE

### Définition des charges appliqués

Les charges appliquées comprennent:

- charges verticales et transversales,
- charges dues au roulis,
- charges dues au freinage,
- charges de torsion.

### Charges verticales et transversales

Les charges transversales et verticales sont calculées par rapport à la charge nominale du bogie (par exemple: bogie ayant sur rail, une charge à l'essieu de 20 ou de 22,5 t).

Afin de prendre en compte la charge dynamique maximale:

- La charge verticale qui doit s'appliquer au pivot porteur est de :
- $F_z \text{ max} : 1,5 F_z$ , avec  $F_z : 4Q_0 - \text{mtg}$  (pour des bogies à 2 essieux)
- $F_z \text{ max} : 1,5 F_z$ , avec  $F_z : 6Q_0 - \text{mtg}$  (pour des bogies à 3 essieux)

S'il convient uniquement de simuler la charge verticale due au galop, l'application de l'effort sur le pivot porteur est limitée à  $2 F_z$ .

L'effort transversal à appliquer au bogie doit être de :

- $F_y \text{ max} : 2 \cdot 10^3 \text{ t} \cdot 2Q_0 \cdot 3 \text{ kN}$  (pour des bogies à deux essieux)
- $F_x \text{ max} : 8 \cdot 10^3 \text{ t} \cdot 2Q_0 \cdot 3 \text{ kN}$  (pour des bogies à trois essieux)

NB: Les charges transversales données pour les bogies à trois essieux, sont basées sur la répartition de la charge enregistrée lors des essais de circulation en ligne pour la qualification d'un bogie de type 714. Pour un bogie d'un type différent, c'est la répartition de la charge enregistrée lors des essais en circulation qui doit être utilisée.

### Efforts dus au roulis

Le coefficient de roulis  $\alpha$  est pris égal à 0,3 pour un écartement entre les garnitures des glissiers de 1 700 mm (valeur standard pour des bogies à deux essieux).

Si l'écartement entre les garnitures des glissiers (2bg), est différent de 1 700 mm, la valeur de  $\alpha$  est de:

$$\alpha = 0,3 \left( \frac{1700}{2b_g} \right)$$

<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 J</b>			PTU WAG - J Page 3 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	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>

### Charges dues au freinage

Les charges FB dues au freinage correspondent à 120 % des forces résultant d'un freinage d'urgence.

Sur le bogie soumis à l'essai, ces charges dues au freinage FB se composent de:

- charges dues à la décélération,
- efforts de contact,
- efforts appliqués aux liaisons de frein.

### Charges de torsion

C'est les charges appliquées au châssis de bogie, lorsque ce dernier en appui sur ses suspensions, se trouve sur une voie présentant un gauchissement maximal de 10 %.

### Procédure d'essai

Des jauges de contraintes ainsi que des rosettes sont fixées au châssis dans tous les points hautement sollicités, en particulier dans les zones présentant des concentrations de contraintes. Le positionnement de ces jauges doit être prédéterminé, par exemple au moyen des indications d'un vernis craquelant.

L'essai doit être conduit conformément à la figure 1 et au tableau J5 (pour les bogies à 2 essieux) ou à la figure 2 et un tableau J6 (pour les bogies à 3 essieux).

Les charges d'essai doivent être appliquées par étapes. Des charges équivalentes à 50 % et 75 % des valeurs maximales doivent être appliquées avant de mettre en place la configuration de pleine charge.

### Résultats à obtenir

La limite élastique du matériau ne doit pas être dépassée quelque soit le cas de charge.

Après retrait de la charge d'essai on ne doit constater aucun signe de déformation permanente.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 4 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	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>

## Essais statiques avec charges exceptionnelles en service — Bogies à deux essieux

Figure J1

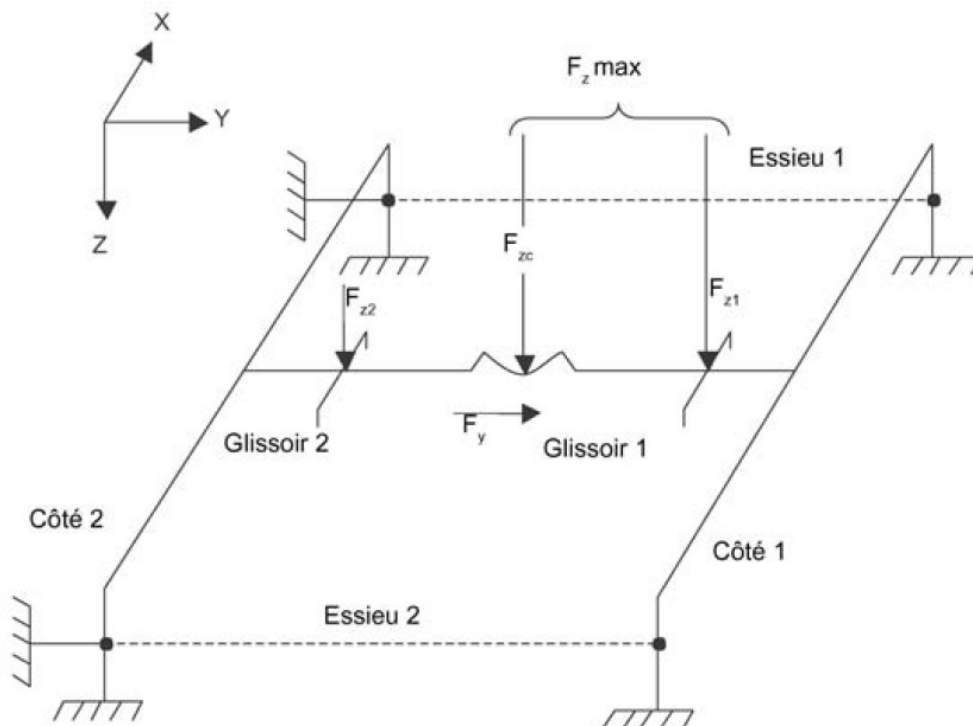


Tableau J5

Cas de charge	Charges				Gauche de voie g+	Charges de freinage
	Verticales			Transversales		
	Glissor 2 Fz2	Pivot porteur Fzc	Glissor 1 Fz1	Fy		
1		2 Fz				
2	0	(1-α) Fz max	α Fz max		10 ‰	
3	0	(1-α) Fz max	α Fz max	Fy max		
4	α Fz max	(1-α) Fz max	0	- Fy max		
5	0	1,2 Fz	0			FB


$$F_z = 4 Q_0 - m^+ g$$

$$F_{y \max} = 2 \left( 10 + \frac{2 Q_0}{3} \right)$$

$$F_z \max = 1,5 F_z$$

$$F_B = \text{Efforts de freinage}$$

$$\alpha = 0,3 \left( \frac{1700}{2b_g} \right)$$

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 5 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	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>

### Essais statiques avec charges exceptionnelles en service — Bogies à trois essieux

Figure J2

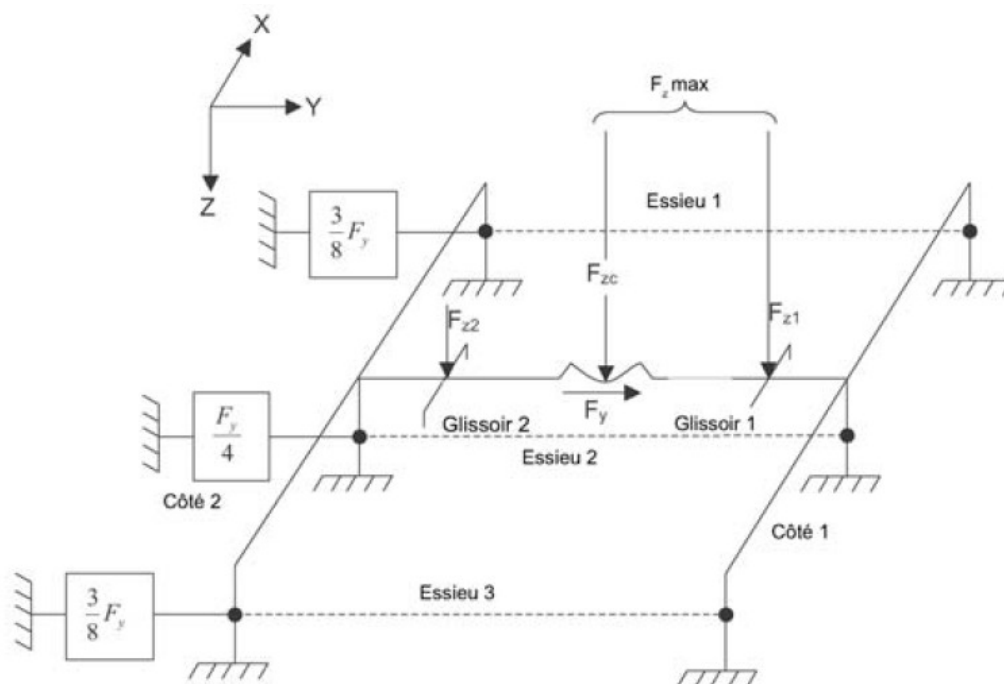


Tableau J6

Cas de charge	Charges				Gauche de la voie	Effort de freinage
	Verticales			Transversales		
	Glissor 2 $F_{z2}$	Pivot porteur $F_{zc}$	Glissor 1 $F_{z1}$	$F_y$		
1		$2 F_z$				
2	0	$(1-\alpha) F_z \max$	$\alpha F_z \max$		10 ‰	
3	0	$(1-\alpha) F_z \max$	$\alpha F_z \max$	$F_y \max$		
4	$\alpha F_z \max$	$(1-\alpha) F_z \max$	0	$- F_y \max$		
5	0	$1,2 F_z$	0			$F_B$

$$F_z = 6 Q_o - m^+ g$$

$$F_y \max = \frac{8}{3} \left( 10 + \frac{2 Q_o}{3} \right)$$

$$F_z \max = 1,5 F_z$$

$$F_B = \text{Efforts de freinage}$$

$$\alpha = 0,3 \left( \frac{1700}{2 b_g} \right)$$

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 6 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

## J.2 ESSAIS STATIQUES AVEC DES CHARGES NORMALES EN SERVICE

### Définition des charges appliquées

Les charges appliquées comprennent:

- les charges verticales appliquées sur le pivot et sur les glisseurs,
- la charge transversale,
- les charges dues au freinage,
- les charges de torsion.

### Charges verticales et charges dues au roulis

Les charges verticales sur le pivot et sur les glisseurs doivent être calculées en fonction de la charge nominale du bogie. Elle dépend de :

- $F_z$ , la charge statique exercée par la caisse du wagon sur chacun des bogies
- $\alpha$ , le coefficient de roulis,
- $\beta$ , le coefficient de galop

Le coefficient de roulis  $\alpha$  est pris égal à 0,2 pour un écartement entre les glisseurs de 1 700 mm (standard pour un bogie à 2 essieux).

Si l'écartement entre les glisseurs ( $2b_g$ ) est différent de 1 700 mm, la valeur de  $\alpha$  doit être de:

$$\alpha = 0,2 \left( \frac{1700}{2b_g} \right)$$

Le coefficient de galop  $\beta$  qui caractérise le comportement dynamique du bogie doit être pris égal à 0,3 (la valeur normale pour les bogies de wagon).

### Charge transversale

La charge transversale doit être égale à:

- $F_y \cdot 0,4 \times 0,5 dF_z t_{mtgT}$  (pour des bogies à 2 essieux)
- $F_y \cdot 0,53 \times 0,5 dF_z t_{mtgT}$  (pour des bogies à 3 essieux)

### Charges dues au freinage

Les charges dues au freinage correspondent à 100 % de celles résultant d'un freinage d'urgence.

Sur le bogie soumis à l'essai, ces charges dues au freinage FB se composent :

- des charges dues à la décélération,
- des efforts de contact,
- des efforts appliqués aux liaisons de frein.

### Charges de torsion

Le gauchissement de la voie, par rapport à l'empattement du bogie, est pris égal à 5 ‰.

Le gauchissement  $g_+$  doit être simulé au moyen d'un déplacement des supports ou par application de forces de réaction calculées correspondantes.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 7 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

### Procédure d'essai

Des jauges de contraintes doivent être fixées au châssis de bogies dans tous les points hautement sollicités, en particulier dans les zones de concentration de contraintes.

L'essai consiste en l'application au châssis de bogie des différentes configurations de charges pour simuler:

- la circulation en alignement,
- la circulation en courbe,
- les variations de charges dynamiques simulant le roulis et le galop,
- le freinage,
- le gauche de la voie.

Les différents cas de charges à appliquer sont décrits à la figure 3 et au tableau 7 (pour les bogies à 2 essieux) et à la figure 4 et au tableau 8 (pour les bogies à 3 essieux).

Après application des sept premiers cas de charges sans simulation du gauche de la voie, quatre autres essais doivent être réalisés en répétant les cas de charge 4,5,6 et 7, en superposant le gauche de la voie (à la valeur spécifiée pour le bogie équipé de sa suspension).

Pour chacun de ces quatre nouveaux cas de charge, les charges dues au gauche doivent être appliquées tout d'abord dans un sens puis dans l'autre.

L'introduction du gauche de la voie ne doit pas modifier la valeur de la somme des efforts verticaux.

Les essais avec application des charges correspondant à celles du freinage ne doivent être entrepris que si les résultats des essais, conformément à l'annexe A, indiquent qu'ils sont nécessaires (limite élastique dépassée au cours de ces essais).

### Résultats à obtenir

A chaque point de mesure, les contraintes  $\sigma_1 \dots \sigma_n$  doivent être enregistrées pour chacun des cas de charges définies ci dessus.

De ces  $n$  valeurs, la valeur minimale  $\sigma_{min}$ , et la valeur maximale  $\sigma_{max}$  sont relevées afin de déterminer:

$$\sigma_{mean} = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2} \quad \text{and} \quad \Delta\sigma = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2}$$

Le comportement en fatigue des matériaux, y compris les joints soudés ainsi que les autres types de fixations, doit être basé sur les normes nationales ou internationales actuelles, ou alors provenant d'autres origines, de réputation équivalente, comme celle basée sur la rapport RP17 du comité B12 de l'ERRI, où celui ci est disponible.

Des données appropriées, présentent en général les caractéristiques suivantes:

- une probabilité de survie élevée (ex. : de préférence 97,5 %, mais au moins 95 %),
- une classification des détails en fonction du composant ou de la géométrie des joints (incluant les concentrations de contraintes),
- une interprétation des valeurs limites, obtenue en utilisant une technique d'essai portant sur des échantillons d'échelle réduite qui, associée à l'expérience, permet de garantir l'applicabilité aux composants de taille réelle,

Si les limites de contraintes à respecter sont celles données dans les diagrammes de fatigue du rapport RP17 du comité B12 de l'ERRI, il est accepté de dépasser ces contraintes de fatigue jusqu'à 20 %, pour un nombre limité de points de mesure, qui doivent alors être surveillés avec une attention particulière pendant les essais de fatigue. Si aucune fissure de fatigue naît et apparaît lors de l'essai, les contraintes qui dépassaient la limite, enregistrées lors de l'essai statique, sont acceptées et le bogie est approuvé.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 8 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

### Essais statiques avec des charges normales en service — Bogies à deux essieux

Figure J3

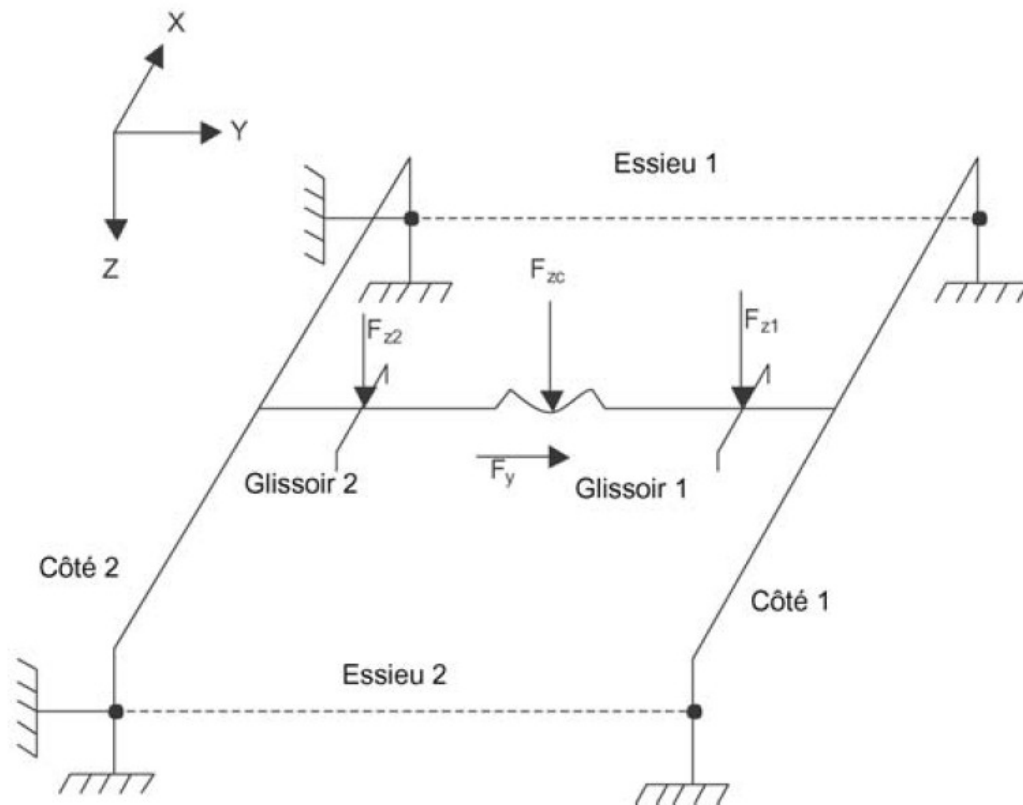


Tableau J7

Cas de charges	Charges				Efforts de freinage
	Verticales			Transversales	
	Glissor 2 $F_{z2}$	Pivot porteur $F_{zc}$	Glissor 1 $F_{z1}$	$F_y$	
1	0	$F_z$	0		
2	0	$(1+\beta) F_z$	0		
3	0	$(1-\beta) F_z$	0		
4	0	$(1-\alpha)(1+\beta) F_z$	$\alpha(1+\beta) F_z$	$F_y$	
5	$\alpha(1+\beta) F_z$	$(1-\alpha)(1+\beta) F_z$	0	$-F_y$	
6	0	$(1-\alpha)(1-\beta) F_z$	$\alpha(1-\beta) F_z$	$F_y$	
7	$\alpha(1-\beta) F_z$	$(1-\alpha)(1-\beta) F_z$	0	$-F_y$	
8	0	$F_z$	0		$F_B$

$$F_z = 4 Q_o - m^+g$$

$$\beta = 0,3$$

$$\alpha = 0,2 \left( \frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$F_y = 0,4 \times 0,5 (F_z + m^+g)$$



 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 9 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

### Essais statiques avec des charges normales en service– Bogie à trois essieux

Figure J4

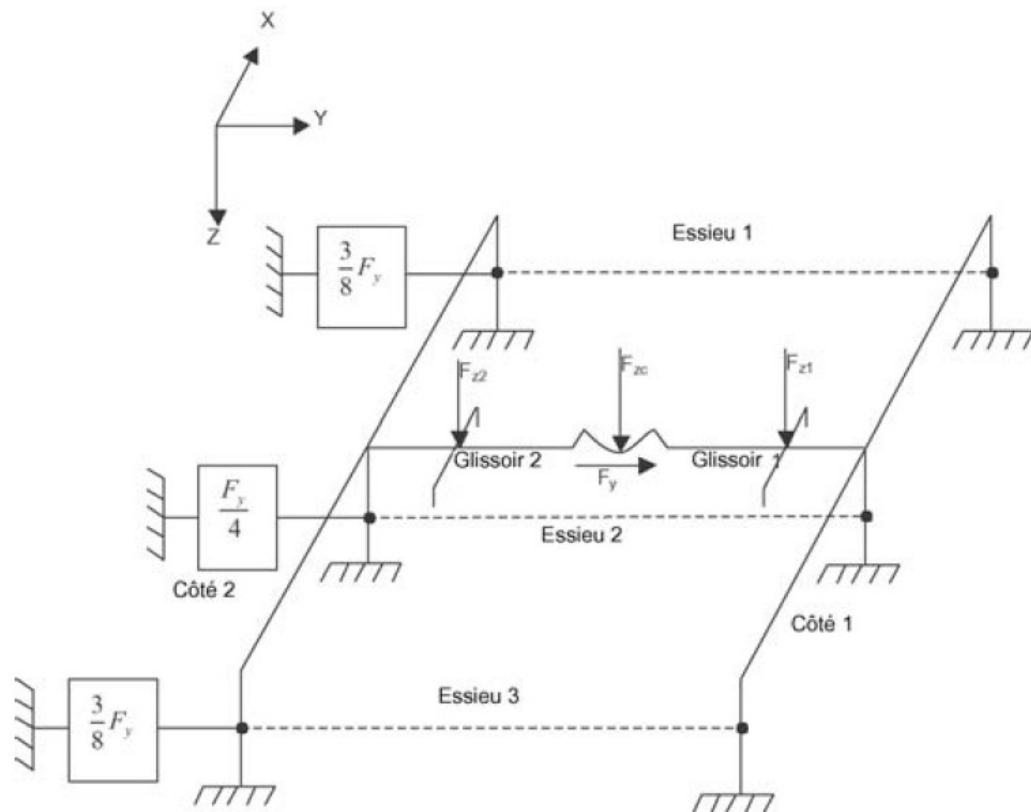


Tableau J8


Cas de charges	Charges				Efforts de freinage
	Verticales			Transversales	
	Glissor 2 $F_{z2}$	Pivot $F_{zc}$	Glissor 1 $F_{z1}$	$F_y$	
1	0	$F_z$	0		
2	0	$(1+\beta) F_z$	0		
3	0	$(1-\beta) F_z$	0		
4	0	$(1-\alpha) (1+\beta) F_z$	$\alpha (1+\beta) F_z$	$F_y$	
5	$\alpha (1+\beta) F_z$	$(1-\alpha) (1+\beta) F_z$	0	$-F_y$	
6	0	$(1-\alpha) (1-\beta) F_z$	$\alpha (1-\beta) F_z$	$F_y$	
7	$\alpha (1-\beta) F_z$	$(1-\alpha) (1-\beta) F_z$	0	$-F_y$	
8	0	$F_z$	0		$F_B$

$$F_z = 6 Q_o - m^+g$$

$$\beta = 0,3$$

$$\alpha = 0,2 \left( \frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$F_y = 0,53 \times 0,5 (F_z + m^+g)$$

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 10 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

## J.3 ESSAIS DE FATIGUE

### Définitions des charges appliquées

Les charges appliquées comprennent:

- les charges verticales appliquées sur le pivot et sur les glisseurs,
- la charge transversale,
- les charges dues au freinage,
- les charges de torsion.

### Charges verticales et charges dues au roulis

- Les charges verticales appliquées sur le pivot et les glisseurs doivent être calculées par rapport à la charge nominale du bogie.

Elles dépendent de:

- $F_z$ , la charge statique exercée par la caisse du wagon sur chaque bogie,
- $\alpha$ , le coefficient de roulis = 0,2
- $\beta$ , le coefficient de galop = 0,3

$F_z$  est une charge statique. Les charges dues au coefficient  $\alpha$  sont considérées «quasi statiques». Les charges dues au coefficient  $\beta$  sont considérées comme «dynamiques».

Le coefficient de roulis est pris avec une valeur de 0,2 pour un écartement entre les glisseurs de 1 700 mm (standard pour des bogies à deux essieux. Si l'écartement entre les glisseurs ( $2b_g$ ) est différent de 1 700 mm la valeur pour  $\alpha$  est de :

$$\alpha = 0,2 \left( \frac{1700}{2b_g} \right)$$

### Charges transversales

Les charges transversales comprennent deux configurations:

- Bogies à deux essieux:
  - charge quasi statique:  $F_{yq} \cdot 0,1 \, dF_z \, t \, m/gT$
  - charge dynamique:  $F_{yd} \cdot 0,1 \, dF_z \, t \, m/gT$
- Bogies à trois essieux:
  - charge quasi statique:  $F_{yq} \cdot 0,133 \, dF_z \, t \, m/gT$
  - Charge dynamique:  $F_{yd} \cdot 0,133 \, dF_z \, t \, m/gT$

### Charges dues au freinage

Les charges dues au freinage correspondent à 100 % de celles résultant d'un freinage d'urgence.

Sur le bogie soumis à l'essai, ces charges dues au freinage ont pour résultat l'application des charges suivantes:

- charges dues à la décélération,
- efforts de contact,
- efforts appliqués aux liaisons de frein.

### Charges de torsion

Le gauchissement de la voie, par rapport à l'empattement du bogie, doit être de 5 ‰.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 11 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

### Procédure d'essai

L'essai de fatigue consiste en l'application de séquences de charges alternées quasi statiques et dynamiques qui représentent une circulation en courbes orientées à droite et à gauche.

Si les essais statiques définis à l'annexe B ont montré que le gauche en voie induisait uniquement des contraintes dans des zones limitées du châssis de bogie, là où les contraintes provoquées par les charges verticales et transversales sont mineures, l'essai de fatigue en première phase, peut être réalisé uniquement avec ces charges verticales et transversales.

Dans ce cas, les charges verticales et transversales quasi statiques et dynamiques peuvent varier en durée comme indiqué aux diagrammes des figures 3, 5, 6 et 7 (pour les bogies à deux essieux) ou dans les figures 5, 6, 7 et 8 (pour les bogies à trois essieux).

Pour chaque séquence correspondant à une courbe à droite ou à gauche, le nombre de cycles en dynamique, verticalement et transversalement, doit être de 20.

Les variations verticales et transversales des charges doivent être de même fréquence et en phase, comme indiqué dans les diagrammes. Les nombres de séquences simulant les courbes droites et gauches, doivent pour l'essai être les mêmes.

Dans cette première phase d'essai, le nombre de cycles de variations des contraintes dynamiques doit être de  $6 \times 10^6$ .

La deuxième phase de l'essai est constituée de  $2 \times 10^6$  cycles, avec les efforts statiques inchangés et les efforts quasi- statiques et dynamiques multipliés par 1,2.

La troisième phase d'essai se constitue également de  $2 \times 10^6$  cycles et est réalisée comme la seconde phase, mais avec le facteur 1,2 remplacé par le facteur 1,4.

Des essais avec application des charges correspondant à celles du freinage sont réalisés si les résultats des essais montrent qu'ils se révèlent nécessaires conformément à l'article J.2 (limite élastique dépassée au cours de ces essais).

### Charges de torsion

Un total de  $10^6$  cycles de charges alternées de torsion doit être appliqué en tout, soit:


- $6 \times 10^5$  pendant la première phase d'essai,
- $2 \times 10^5$  pendant chacune des deux autres phases.

Lors de la spécification des essais de torsion, les résultats des essais statiques ainsi que les capacités des installations d'essais existantes doivent être prises en compte.

Si les essais statiques ont montré que le châssis de bogie n'est pas affecté par le gauche de la voie, il n'est pas à prendre en compte.

Si les essais statiques de l'annexe B indiquent que les effets des charges dues au gauche de la voie sont clairement différents de ceux résultant des forces verticales et transversales, (ex. parce que les contraintes apparaissent en des zones différentes), les  $6 \times 10^5$  plus les deux  $2 \times 10^5$  cycles de charges de torsion peuvent être appliquées séparément des charges verticales et transversales. Sinon le banc d'essai doit être adapté afin d'appliquer simultanément les charges verticales, transversales ainsi que de torsion.

Les charges qui simulent l'effet du gauche de la voie doivent correspondre à celles qui apparaissent lorsque la suspension est en fonctionnement avec ses amortisseurs.

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 12 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

### Résultats à obtenir

Aucune fissure ne doit être découverte après l'application des  $6 \times 10^6$  cycles de la première phase. Ceci doit être confirmé par un contrôle non destructif (essai par particules magnétique ou par ressuage) à l'issue de chacun des  $1 \times 10^6$  cycles.

A l'issue de la seconde phase d'essai, il est uniquement accepté que de petites fissures, qui ne nécessiteraient pas de réparations immédiates si elles survenaient en service, apparaissent.

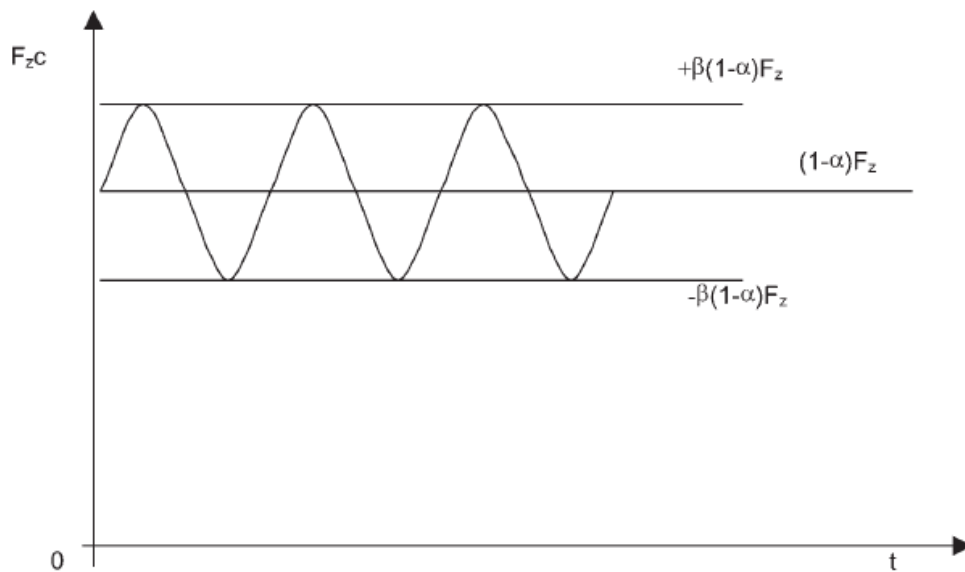
L'évolution des contraintes à des endroits hautement sollicités mis en évidence lors de l'essai statique (voir paragraphe 6.1.1.2.1.3) doit être surveillée au moyen de jauges de contraintes lors de l'essai de fatigue, et en particulier là où les contraintes dépassant la contrainte limite ont été tolérées en accord avec l'article 6.1.1.2.1.3

### Essais de fatigue concernant des bogies à deux essieux

Se référer à la figure J3.

#### Charge sur le pivot

Figure J5




$$F_z = 4 Q_o - m^+g$$

$$\alpha = 0,2 \left( \frac{1700}{2b_g} \right)$$

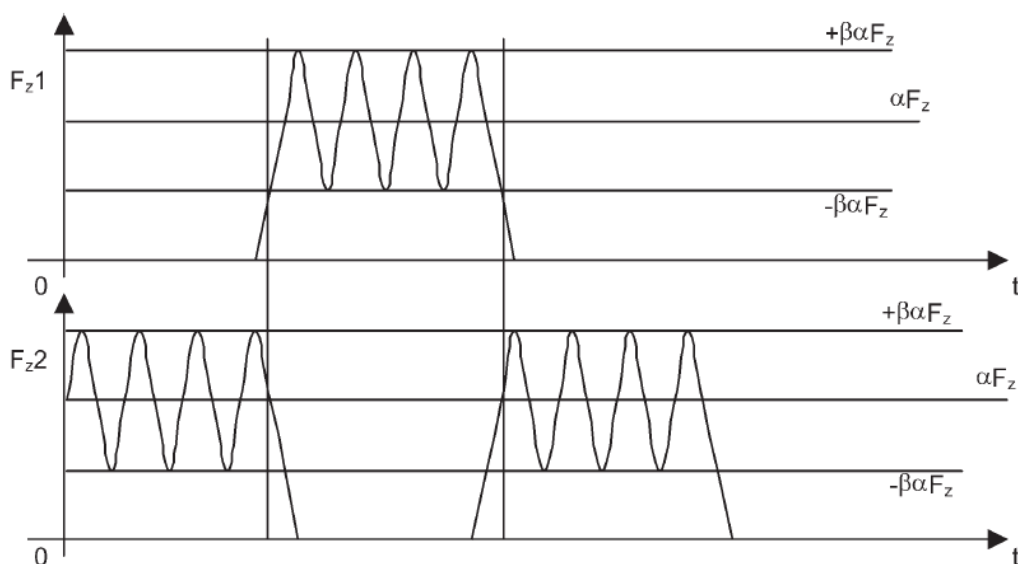
$$\beta = 0,3$$

$$F_{zc} = (1 - \alpha) F \pm \beta(1 - \alpha) F_z$$

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 13 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

### Charges sur les garnitures des glissoirs

Figure J6

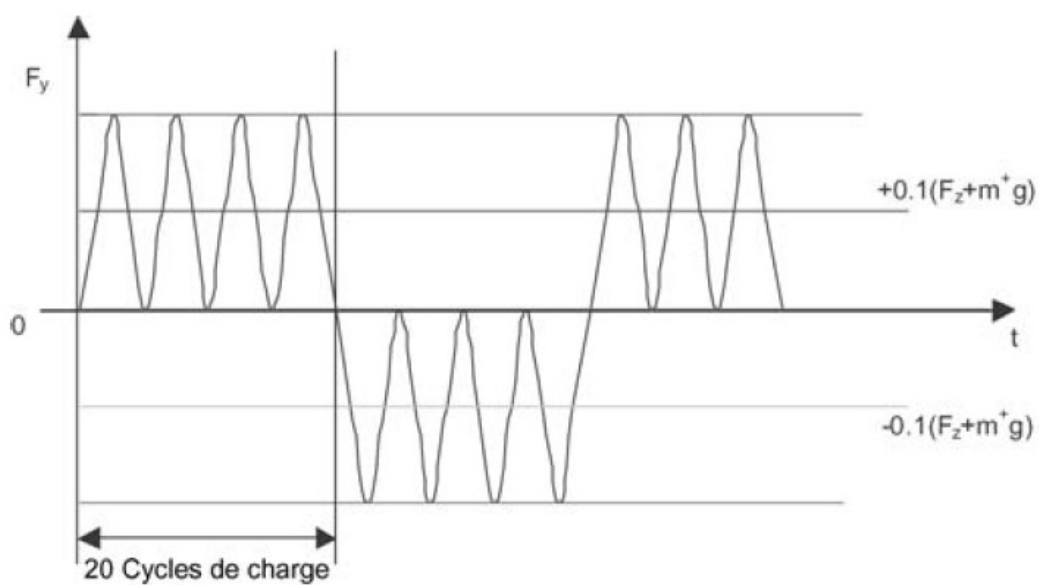


$$\{F_{z1} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z$$


$$\{F_{z2} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z$$

### Charge transversale agissant sur le pivot

Figure J7

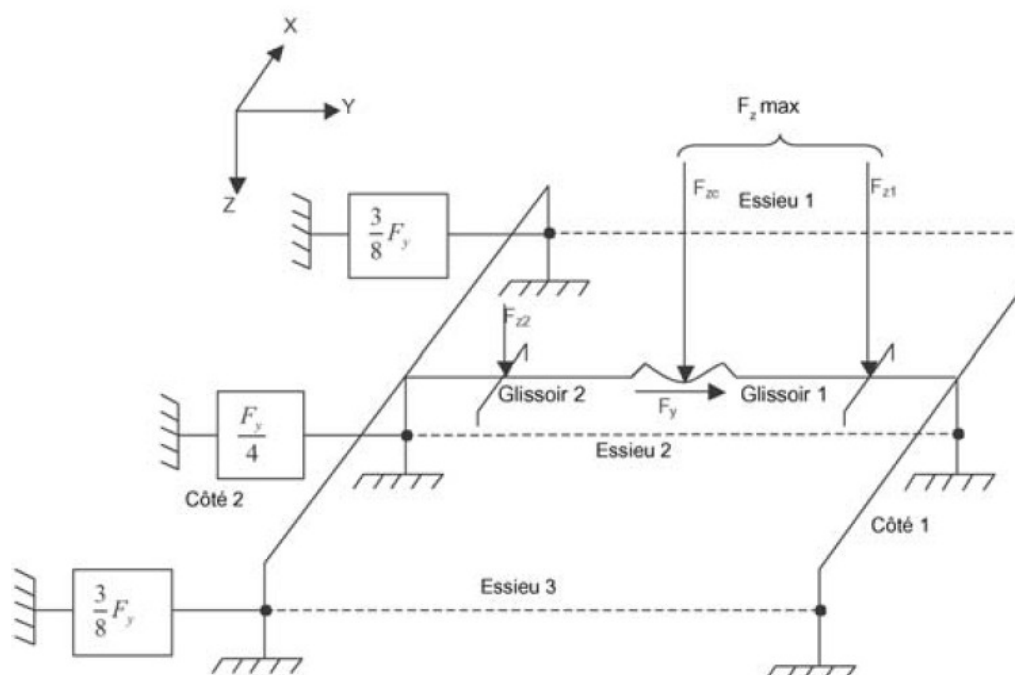


$$\{F_y = \pm [0,1(F_z \pm m^+g) \pm 0,1(F_z + m^+g)]$$

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 14 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

## Essai de Fatigue — Bogies à trois essieux

Figure J8



$$F_z = 6 Q_o - m^+g$$

$$\alpha = 0,2 \left( \frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$\beta = 0,3$$

$$F_{zc} = (1 - \alpha) F \pm \beta(1 - \alpha) F_z$$

### Charges aux garnitures des glisseurs

Se référer à la figure J6.

$$\{F_{z1} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z$$

$$\{F_{z2} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z$$

### Charge transversale agissant sur le pivot

Se référer à la figure J7.

$$F_y = \pm [0,133(F_z + m^+g) + 0,1(F_z + m^+g)]$$

## J.4 NOTES

$Q_o$  = Force statique verticale pour un wagon chargé (kN)

$m^+$  = Masse du bogie (t)

 <b>OTIF</b>	<b>MATERIEL ROULANT</b> <b>WAGONS DE MARCHANDISE – ANNEXE J</b>			PTU WAG - J Page 15 de 15
Statut : <b>PROPOSITION</b>	Version : 01	Réf. : A 94-02-J/1.2011	Original : EN	Date : 15.09.2011

$F_z$  = Force statique verticale agissant sur un wagon chargé (kN)

$F_z = 4 Q_0 - m^+g$  (pour les bogies à deux essieux)

$F_z = 6 Q_0 - m^+g$  (pour les bogies à trois essieux)

$g$  = Accélération due à la pesanteur ( $9,8 \text{ m/s}^2$ )

$F_y$  = Force transversale (kN)

$F_B$  = Efforts de freinage (kN)

$g^+$  = Gauche de la voie à appliquer au niveau des essieux du bogie (‰)

$\alpha$  = Coefficient correspondant à l'effet du roulis

Ce coefficient est fonction de l'écartement  $2b_g$

$\beta$  = Coefficient correspondant à l'effet du galop

$2b_g$  = Ecartement des garnitures des glissoirs (mm)

## J.5 GÉNÉRALITÉS/RECOMMANDATIONS

Les essais peuvent être répartis en trois groupes:

- Essais statiques avec charges exceptionnelles en service

Ces essais vérifient qu'il n'y a pas de risque de déformation permanente et visible du châssis de bogie due à la superposition des charges maximales qui peuvent apparaître en service.

- Essais statiques de simulation des charges dynamiques normales en service

Ces essais vérifient qu'il n'y a pas de risque de fissurations de fatigue apparaissant suite à la superposition des charges en service.

- Essais de fatigue

Le but de ces essais est de déterminer la vie en service du châssis de bogie, de détecter les points faibles potentiels cachés, en particulier les zones où il n'est pas possible de fixer des jauges de contraintes, et d'évaluer la marge de sécurité.

### Conditions communes relatives aux bancs d'essai

Les essais doivent être réalisés en utilisant un banc d'essai qui permet d'appliquer et de répartir les charges exactement aux mêmes endroits qu'elles apparaissent en service, et de simuler en même temps, correctement le jeu et les degrés de liberté associés à la suspension ainsi qu'aux éléments raccordant le bogie à la caisse.

Les essais peuvent être réalisés avec ou sans la suspension.

Les dispositifs d'amortissement de la suspension doivent être activés afin de se prémunir des frottements.

Les caractéristiques de construction du bogie doivent être prises en compte lors de la détermination de la manière par laquelle les charges et les forces de réaction qui en résultent seront appliquées au châssis de bogie. Le croquis ci-dessous montre un exemple d'application des charges à des bogies à deux essieux.

Les charges à appliquer sont détaillées dans les annexes A, B et C.