



Risque routier - Retenue au choc de mobilier embarqué en zone arrière de fourgons ou de fourgonnettes. Exigences et méthode d'essai

Road vehicles - Restraining of fitted furniture in delivery vans. Requirements and test methods

NS 286

NOTE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Risque routier - Retenue au choc de mobilier embarqué en zone arrière de fourgons ou de fourgonnettes. Exigences et méthode d'essai

Gérard FLEURY

INRS, Département Ingénierie des Équipements de Travail
Laboratoire Modélisation des Systèmes Mécaniques de Prévention

NS 286
mars 2010

Résumé

Chaque jour, plusieurs millions de véhicules utilitaires légers : fourgons, fourgonnettes ou autres camionnettes, sont utilisés sur la route par les entreprises pour transporter le matériel et les marchandises nécessaires à leur activité. Lors d'un accident routier frontal, un chargement non retenu à l'arrière du véhicule est violemment projeté vers les places assises et devient ainsi un projectile susceptible de blesser, voire de tuer les occupants du véhicule.

L'installation d'une cloison séparant physiquement la zone du chargement de la zone des occupants est une mesure de protection partielle face à ce risque. La reproduction de chocs frontaux standardisés en laboratoire a montré que les cloisons ne peuvent en aucun cas retenir la totalité de la charge utile du véhicule. Equiper son véhicule utilitaire léger d'une cloison est donc nécessaire, mais ce n'est pas suffisant. Il reste donc impératif de retenir les matériels et les marchandises transportés à l'arrière du véhicule, notamment en les rangeant dans du mobilier sûr.

Le présent protocole définit une méthode d'essai et des exigences de retenue de charges pour les éléments de rangement embarqués à l'arrière de fourgons ou fourgonnettes. L'essai consiste à imposer une décélération à un chariot sur lequel le mobilier à tester est installé. Le protocole précise notamment la nature et la quantité du lest à installer dans chaque casier de rangement avant le choc.

Sommaire

Avant propos	1
1 Domaine d'application.....	1
2 Documents de référence	3
3 Termes et définitions.....	3
3.1 Mobilier embarqué	3
3.2 Unité de rangement.....	3
3.3 Module de rangement	3
3.4 Poids à vide (PV)	3
3.5 Charge utile (CU)	3
3.6 Charge utile restante (CUR).....	3
3.7 Volume de chargement du véhicule.....	5
3.8 Volume de chargement d'une unité de rangement.....	5
3.9 Lest d'une unité de chargement.....	5
4 Exigences préalables à l'essai.....	5
5 Essais	5
5.1 Mobilier soumis aux essais	5
5.2 Installation d'essai	7
5.3 Choix et installation du lest dans le mobilier	7
5.4 Condition d'essai	9
5.5 Limitation de l'essai	11
5.6 Indicateurs et critères	11
6 Rapport d'essais.....	11

Risque routier – Retenue au choc de mobilier embarqué en zone arrière de fourgons ou de fourgonnettes – Exigences et méthode d’essais.

Avant-propos

Chaque jour, plusieurs millions de véhicules utilitaires légers : fourgons, fourgonnettes ou autres camionnettes, sont utilisés sur la route¹ par les entreprises pour transporter le matériel et les marchandises nécessaires à leur activité. Nombre de conducteurs ignorent que le chargement qu’ils transportent à l’arrière de leur véhicule peut présenter un réel danger pour leur sécurité et celle des passagers.

Il convient alors de distinguer deux champs d’actions possibles :

- L’arrimage des charges : ce domaine couvre l’ensemble des mesures de prévention visant à éviter que le chargement soit la cause d’un accident. Arrimer, c’est disposer judicieusement et fixer les charges au regard de sollicitations issues de situations normales de conduite (freinage d’urgence, prise d’un virage).
- La retenue des charges : ce domaine concerne l’ensemble des mesures de protection des occupants pour éviter que le chargement n’aggrave les conséquences d’un accident.

Lors d’un accident routier frontal, un chargement non retenu à l’arrière du véhicule est violemment projeté vers les places assises et devient ainsi un projectile susceptible de blesser, voire de tuer les occupants du véhicule.

L’installation d’une cloison séparant physiquement la zone du chargement de la zone des occupants est une mesure de protection partielle face à ce risque. La reproduction de chocs frontaux standardisés en laboratoire a montré que les cloisons ne peuvent généralement retenir qu’une charge inférieure à quelques dizaines de kilogrammes. En aucun cas, elles ne peuvent retenir la totalité de la charge utile du véhicule. Equiper son véhicule utilitaire léger d’une cloison est donc nécessaire, mais ce n’est pas suffisant.

Il reste donc impératif de retenir les matériels et les marchandises transportés à l’arrière du véhicule, notamment en les rangeant dans du mobilier sûr. L’objectif du présent protocole est de définir une méthode d’essais et des exigences de retenue de charges pour les éléments de rangement embarqués à l’arrière de fourgons ou fourgonnettes.

1 Domaine d’application

Selon l’article R311-1 du code de la route, un véhicule de catégorie N1 est un véhicule conçu et construit pour le transport de marchandises ayant une masse maximale inférieure ou égale à 3,5 tonnes.

Le présent protocole expérimental s’applique aux aménagements intérieurs de véhicules de catégorie N1, dont la cabine et l’espace de chargement forment un tout. Ces véhicules sont par la suite dénommés fourgon ou fourgonnette.

Dans le cas où l’aménagement n’a pas fait l’objet d’une réception par les services de la DRIRE, le poids du véhicule à vide (PV) indiqué sur la plaque de tare n’inclut pas le poids propre de l’aménagement, qu’il soit intérieur ou extérieur (galerie).

En corollaire, la charge utile du véhicule définie comme la différence entre le Poids Total Autorisé en Charge (PTAC) et le Poids à Vide (PV) ne prend pas en compte le poids propre de l'aménagement. L'évaluation de la charge utile restante du véhicule aménagé est à l'initiative de l'utilisateur qui la calcule en soustrayant le poids de l'aménagement à la charge utile. Dans ce cas de figure, l'aménagement est considéré comme partie intégrante du chargement et ne fait donc pas partie des équipements d'origine du véhicule.

Le présent protocole s'applique au mobilier embarqué à l'arrière de fourgons/fourgonnettes ne faisant pas partie des équipements d'origine du véhicule.

Le présent protocole ne couvre pas le transport des matières dangereuses. Il ne s'applique pas aux aménagements contenant directement des liquides ou des gaz.

2 Documents de références

Les documents de référence suivants sont nécessaires pour l'application du présent protocole:

- Règlement ECE/R126 Prescriptions uniformes concernant l'homologation de systèmes de cloisonnement visant à protéger les passagers contre les déplacements de bagages et ne faisant pas partie des équipements d'origine du véhicule, United Nations Economic Commission for Europe
- Norme ISO 27956:2009 – Véhicules routiers – Arrimage des charges à bord des camionnettes de livraison – Exigences et méthodes d'essais, 2009.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent :

3.1 Mobilier embarqué

Ensemble de meubles équipant l'intérieur de la zone arrière d'un fourgon / fourgonnette, installés de façon permanente et ne faisant pas partie des équipements d'origine du véhicule.

NOTE : On entend par meuble installé de façon permanente tout meuble qui ne peut être retiré qu'au moyen d'outil(s).

3.2 Unité de rangement

Espace dédié dont la fonction principale est le rangement d'objets et leur stockage lorsque le véhicule circule (casier, tiroir, étagère, emplacement réservé à un objet précis (extincteur, bouteille de gaz, boîte à outils ...)).

3.3 Module de rangement

Elément de mobilier embarqué comprenant au moins une unité de rangement.

3.4 Poids à vide (PV)

Masse du véhicule en ordre de marche comprenant réservoirs pleins, sans conducteur ni passager, sans mobilier embarqué.

3.5 Charge Utile (CU)

$CU = PTAC - (PV + nb \text{ places assises} \times 75kg)$.

3.6 Charge Utile Restante (CUR)

$CUR = CU - \text{Masse du mobilier embarqué à vide}$.

3.7 Volume de chargement du véhicule

Volume disponible pour le chargement à l'arrière du véhicule.

3.8 Volume de chargement d'une unité de rangement

Lorsque l'unité de rangement est un espace délimité, son volume de chargement correspond au volume de cet espace. Lorsque l'unité de rangement est un emplacement dédié au rangement d'un objet précis, son volume de chargement correspond au volume de l'objet.

3.9 Lest d'une unité de chargement

Ensemble de corps pesants répartis dans les modules de rangement pour les besoins de l'essai.

4 Exigences préalables à l'essai

- L'aménagement doit être accompagné d'une notice d'utilisation.
- La notice d'utilisation doit répertorier parmi les unités de rangement, celles qui sont dédiées au rangement de matériels spécifiques identifiés au préalable par le fabricant. Pour chacune de ses unités de rangement, le fabricant doit indiquer la liste de matériels pour lesquels l'unité de rangement a été spécifiquement conçue. Chaque matériel est répertorié en indiquant ses principales caractéristiques (référence produit, masse, volume, dimension, nature ...). Si un de ces matériels est un contenant, la masse maximale de son contenu doit être indiquée. La notice d'utilisation doit indiquer les préconisations du fabricant en ce qui concerne les dispositifs et les techniques à mettre en œuvre pour arrimer chaque matériel au mobilier.
- Le mobilier doit être installé dans le véhicule en respectant les spécifications du constructeur (répartition du poids de l'aménagement, respect des charges à l'essieu, respect de la charge utile du véhicule, ...).
- L'article R312-19 du code de la route stipule que toutes précautions utiles doivent être prises pour que le chargement d'un véhicule ne puisse être une cause de dommage ou de danger. En corollaire, toutes précautions utiles doivent être prises pour que le mobilier embarqué muni de son chargement ne puisse être une cause de dommage ou de danger.
- Le véhicule aménagé doit être équipé d'une cloison de séparation satisfaisant aux exigences de la norme ISO-27956.
- Si l'installation du mobilier nécessite l'installation d'un plancher dans le véhicule, le plancher doit être fixé en utilisant exclusivement les points d'arrimage au sol du véhicule, dont le nombre, la position et la résistance mécanique sont définies par la norme ISO-27956.
- La résistance mécanique des points d'arrimage prévus sur le plancher en vue d'y amarrer une charge ou un élément de mobilier embarqué doit être conforme aux exigences de la norme ISO-27956.

5 Essais

5.1 Mobilier soumis aux essais

- Les modules de rangement selon la définition 3.3 sont soumis à l'essai. Ils sont installés avec leurs éléments d'interfaces mécaniques avec le véhicule (fixations, plancher, ...) ainsi que les éléments de mobilier leur étant rattachés de façon permanente dans le véhicule.

5.2 Installation d'essai

- Le mobilier soumis aux essais comme défini en 3.1 est installé sur un chariot de décélération au moyen d'une interface.
- Le rôle de l'interface est de transmettre les efforts du chariot au mobilier à travers ses points de fixation au véhicule. Elle est conçue et réalisée en vue de :
 - de respecter les positions relatives des points de fixation du mobilier au véhicule.
 - de minimiser globalement les déformations de l'interface lors du choc et donc de transmettre intégralement l'énergie du choc au mobilier chargé.
 - d'éviter localement sur les zones de l'interface proches des fixations du mobilier tout endommagement ou déformations plastiques pouvant entraîner la rupture de la liaison.
 - de ne pas interagir avec l'aménagement lors de l'essai, hormis les points d'appuis longitudinaux de l'aménagement sur le véhicule (appui de l'arête avant du plancher contre le véhicule, ...).
- Chaque module de rangement est positionné dans l'interface conformément à sa position dans la zone arrière du véhicule.
- L'essai est réalisé sans cloison de séparation.
- Les fixations utilisées pour fixer les différents éléments de l'aménagement à l'interface sont identiques à celles utilisées lors d'une installation. Leur nombre et leur position doivent respecter le nombre et la position des fixations dans le véhicule.

5.3 Choix et installation du lest dans le mobilier

5.3.1 Choix des éléments de lest

- Chaque élément de lest est élaboré en fonction de l'unité de rangement, dans laquelle il est déposé pour les besoins de l'essai.
- Lorsque l'unité de rangement est un emplacement prévu pour le rangement d'un matériel ou d'une liste de matériels spécifié par le fabricant dans la notice d'utilisation, l'essai est réalisé en utilisant comme lest le matériel le plus lourd de cette liste. Néanmoins, pour les besoins de l'essai, le fabricant peut remplacer le matériel avec un lest de masse identique et d'enveloppe extérieure voisine de celle du matériel.
- Lorsque l'unité est dédiée au rangement de matériels non spécifiés par le fabricant, l'essai est réalisé en disposant un lest, dont la masse est proportionnelle au volume de chargement de l'unité et calculée comme suit :

$$\text{Masse du lest de l'unité [en kg]} = \text{DCURV} \times \text{Volume de chargement de l'unité [m}^3\text{]}$$

DCURV est la Densité de Charge Utile Restante du Véhicule exprimée en [kg/m³].

Par défaut, DCURV=250 kg/m³.

- Si la masse totale du lest calculée en partie avec DCURV=250 kg/m³ est supérieure à la charge utile restante du véhicule, il est proposé alors de définir DCURV comme suit :

$$\text{DCURV} = \frac{\text{Charge Utile Restante} - \text{Masse matériels identifiés par fabricant}}{\text{Volume de chargement} - \text{Volume matériel identifié par fabricant}} \quad \text{en } \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Note : Pour cette valeur de DCURV, l'essai est réalisé avec un lest, dont la masse est égale à la charge utile restante du véhicule.

- Chaque élément de lest est un bloc plein, uniformément dense, de masse volumique comprise entre 500 et 1000 kg/m³ (par exemple : bois).
- Chaque bloc est constitué d'une couche ou de plusieurs couches superposées.
- Chaque couche est découpée de façon à ce que la longueur de ses arêtes parallèles à la direction du choc soit égale à 80% de la dimension correspondante du casier (voir figure 1).
- Chaque couche est découpée de façon à ce que la longueur de ses arêtes contenue dans le plan horizontal et perpendiculaire à la direction du choc soit le plus proche possible de la dimension correspondante du casier avec un jeu suffisant pour pouvoir insérer le bloc dans le casier sans le contraindre.
- Si le bloc est constitué d'une seule couche, l'épaisseur de celle-ci est déterminée de façon à obtenir la masse de lest souhaitée pour le casier. Si plusieurs couches d'épaisseur identique sont superposées pour constituer le bloc, le nombre de couches entières est égal à l'arrondi à l'entier inférieur du quotient de la masse de lest souhaitée par la masse d'une couche. La dernière couche est découpée perpendiculairement à la direction du choc de façon à obtenir la masse de lest souhaitée.
- Le bloc est constitué en superposant l'ensemble des couches, en alignant leurs faces avant normale à la direction du choc et en reliant les couches entre elles (sangles, vis).

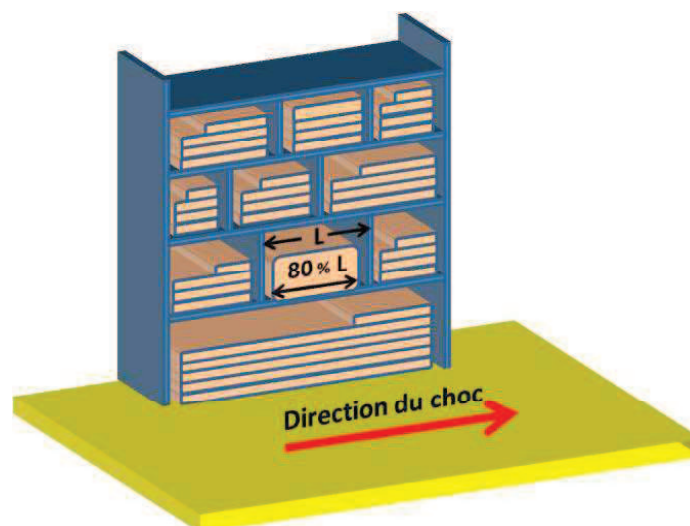


Figure 1: Disposition du lest dans les casiers

5.3.2 Installation de chaque élément de lest

- Lorsque l'unité de rangement est un emplacement prévu pour le rangement d'un matériel au préalable identifié par le fabricant, le lest est déposé et éventuellement fixé à son emplacement selon les préconisations fournies par le fabricant dans la notice d'utilisation.
- Lorsque l'unité est dédiée au rangement de matériels non spécifiés par le fabricant, l'élément est simplement posé dans l'unité. En aucun cas, il ne doit être amarré au mobilier.

5.4 Conditions d'essai

- Le chariot de décélération est soumis à une décélération conformément aux prescriptions du règlement ECE/R126. Le chariot est décéléré à partir d'une vitesse initiale donnée jusqu'à l'arrêt de telle manière que la décélération du chariot et de l'interface reste comprise dans un couloir dont les limites sont représentées graphiquement sur la figure 2.

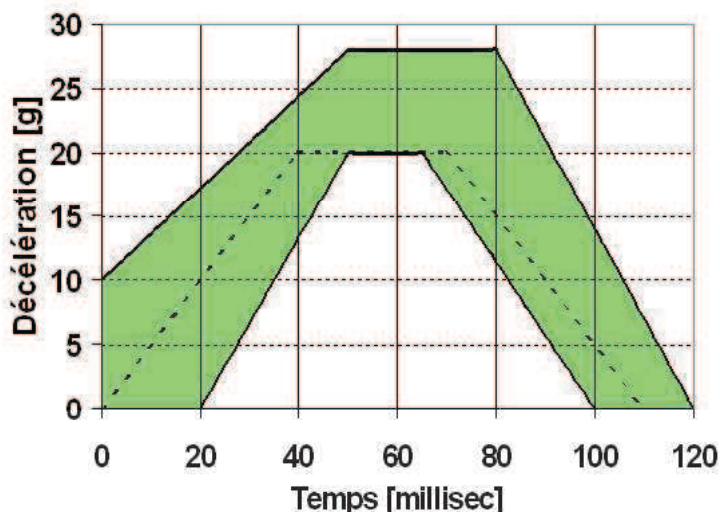


Figure 2 : Couloir de décélération du règlement ECE-R126

5.5 Limitation de l'essai

- L'essai vise à évaluer la capacité de retenue de charges de mobilier embarqué à l'arrière de fourgon / fourgonnettes. Le risque d'arrachement des éléments de fixation coté carrosserie n'est pas pris en compte.

5.6 Indicateurs et critères

- En vue de qualifier la capacité du mobilier à retenir son chargement, deux indicateurs sont utilisés :
 - le nombre d'éléments de lest ayant été projetés hors de leurs unités de rangement lors de l'essai,
 - l'intrusion de l'aménagement et de ses éléments de lest dans la cabine du véhicule.
- Un mobilier embarqué satisfait aux exigences du présent protocole si aucun élément de lest n'est retrouvé après l'essai hors de son espace de rangement et si l'intrusion dans la cabine du véhicule de chaque élément de mobilier et de chacun de ses éléments de lests reste inférieure à 300 mm.

Note : l'intrusion dans la cabine est mesurée à partir du point de la cloison de séparation le plus en arrière possible.

6 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit présenter les éléments d'informations suivants :

- **Description du véhicule susceptible d'être aménagé avec le mobilier testé**
 - Gamme, modèle et version.
- **Descriptif du mobilier**
 - Documentation de l'aménagement monté dans l'interface (photos).
 - Référence fabricant de l'aménagement.
 - Masse de l'aménagement à vide.
 - Nombre et position des éléments de fixation entre le plancher et l'interface.
 - Nombre et position des éléments de fixation entre chaque meuble et le plancher.
 - Nombre et position des éléments de fixation entre chaque meuble et l'interface.
 - Volume de chargement des unités de rangements.

- **Descriptif du lest**

- Liste des matériels identifiés au préalable par le fabricant et leur position au sein de l'aménagement.
- Masse en kg de chaque élément de lest pour chaque unité de rangement.
- Masse en kg du lest installé dans chaque module de rangement.
- Masse en kg du lest installé dans le mobilier embarqué.

- **Descriptif du choc**

- Vitesse du chariot à l'impact.
- Loi de décélération mesurée sur le chariot.

- **Résultats et conformité**

- Nombre d'éléments de lest non retenus par le mobilier.
- Valeur d'intrusion de l'aménagement et des lests dans la cabine.
- Conformité du mobilier : Oui/Non.
- Documentation des déformations et des déplacements du mobilier lors de l'essai (photos)