

CODE 9

**CODE NORMALISÉ DE L'OCDE
POUR LES ESSAIS OFFICIELS
DES STRUCTURES DE PROTECTION
DE CHARIOTS AUTOMOTEURS**

TABLE DES MATIÈRES

1. DÉFINITIONS	3
1.1 Chariot automoteur de manutention tout-terrain à portée variable.....	3
1.2 Structure de protection contre le renversement	3
1.3 Voie	3
1.4 Empattement.....	4
1.5 Détermination du point index du siège ; réglage du siège pour les essais.....	4
1.6 Zone de dégagement.....	4
1.7 Volume limite de déformation.....	6
1.8 Masse non lestée.....	6
1.9 Tolérances de mesure admises	6
1.10 Symboles	6
2. CHAMP D'APPLICATION	7
3. RÈGLES ET DIRECTIVES	7
3.1 Dispositions générales	7
3.2 Essai protection contre les chutes d'objets	8
3.3 Essai de protection contre le renversement	10
3.4 Conditions d'acceptation	16
3.5 Extension à d'autres modèles de chariots	16
3.6 Marquage	17
3.7 Comportement au froid des structures de protection.....	17
3.8 Performances des ancrages de ceinture de sécurité (optionnel)	19
MODÈLE DE BULLETIN D'ESSAI	41
1. SPÉCIFICATIONS DU CHARIOT D'ESSAI.....	41
2. SPÉCIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE PROTECTION.....	42
3. RÉSULTATS DES ESSAIS.....	44
MODÈLE DE BULLETIN D'EXTENSION TECHNIQUE	48
1. SPÉCIFICATIONS DU CHARIOT D'ESSAI.....	48
2. SPÉCIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE PROTECTION.....	49
3. RÉSULTATS DES ESSAIS (dans l'éventualité d'un essai de validation).....	51
MODÈLE DE BULLETIN D'EXTENSION ADMINISTRATIVE	55
ANNEXE I ZONE DE DÉGAGEMENT SE RAPPORTANT AU POINT DE RÉFÉRENCE DU SIÈGE.....	56
INTRODUCTION	57
1. DÉFINITIONS	57
1.5 Détermination du point de référence du siège ; position et réglage du siège pour les essais	57
1.6 Zone de dégagement.....	58

CODE 9

CODE NORMALISÉ DE L'OCDE POUR LES ESSAIS OFFICIELS DES STRUCTURES DE PROTECTION DE CHARIOTS AUTOMOTEURS

(Essai de la structure de protection des chariots automoteurs tout-terrain
à portée variable à usage agricole contre les chutes d'objets et contre le renversement)

1. DÉFINITIONS

1.1 *Chariot automoteur de manutention tout-terrain à portée variable*

Tout chariot élévateur en porte à faux comportant un ou des bras articulés (télescopiques ou non) non orientable, tel que défini au point 4.13.2.2.2 de la norme ISO 5053-1:2015 pour manutentionner des charges et destiné à travailler sur des sols naturels non améliorés ou des zones remaniées.

1.2 *Structure de protection contre le renversement*

Une structure de protection contre le renversement (cabine ou cadre de sécurité), appelé par la suite « structure de protection » indique la structure d'un tracteur dont le but essentiel est d'éviter ou minimiser le risque de blessure du conducteur contre le renversement accidentel du tracteur lors de son utilisation normale.

La structure de protection contre le renversement se caractérise par le fait qu'elle réserve une zone de dégagement suffisante pour protéger le conducteur quand celui-ci est assis soit à l'intérieur de l'enveloppe de la structure, soit à l'intérieur d'un espace délimité par une série de lignes droites allant des bords extérieurs de la structure vers n'importe quelle partie du tracteur qui risque d'entrer en contact avec le sol et qui sera ainsi capable de soutenir le tracteur dans cette position si le tracteur se renverse.

1.3 *Voie*

1.3.1 Définition préliminaire : plan médian de la roue

Le plan médian de la roue est le plan équidistant des deux plans qui touchent les rebords de la jante à sa périphérie.

1.3.2 Définition de la voie

Le plan vertical passant par l'axe d'une roue coupe le plan médian de celle-ci suivant une droite qui rencontre le plan d'appui en un point. Soient **A** et **B** les deux points ainsi définis pour les roues du même essieu d'un chariot ; la voie est la distance entre les points **A** et **B**. La voie peut être ainsi définie pour les roues avant et pour les roues arrière. Dans le cas de roues jumelées, la voie est la distance entre les plans médians de chaque paire de roues.

1.3.3 Définition connexe : plan médian du chariot

On considère les positions extrêmes des points **A** et **B**, correspondant à la valeur maximale possible pour la voie, dans le cas de l'essieu arrière du chariot. Le plan vertical perpendiculaire au segment **AB** en son milieu est dit plan médian du chariot.

1.4 *Empattement*

Distance entre les plans verticaux passant par les segments **AB** précédemment définis, correspondant l'un aux roues avant, l'autre aux roues arrière.

1.5 *Détermination du point index du siège ; réglage du siège pour les essais*

1.5.1 Point index du siège (SIP)¹

Le point index du siège est déterminé conformément à la norme ISO 5353:1995

1.5.2 Position et réglage du siège pour les essais

1.5.2.1 si la position du siège est réglable, le siège doit être réglé dans sa position la plus haute et la plus reculée.

1.5.2.2 si l'inclinaison du dossier est réglable, il faut régler le dossier dans la position médiane ;

1.5.2.3 si le siège comporte un système de suspension, celui-ci doit être bloqué à mi-course, sauf instructions contraires clairement spécifiées par le fabricant du siège ;

1.5.2.4 lorsque la position du siège n'est réglable qu'en longueur et en hauteur, l'axe longitudinal passant par le point index du siège doit être parallèle au plan longitudinal vertical du chariot passant par le centre du volant, le décalage latéral maximum autorisé étant de 100 mm.

1.6 *Zone de dégagement*

1.6.1 Plan de référence

La zone de dégagement est illustrée aux Figures 9.14 à 9.17 et dans le Tableau 9.2. La zone est définie par rapport au plan de référence et au point index du siège (SIP). Le plan de référence est un plan vertical, généralement longitudinal du chariot, passant par le point index du siège et le centre du volant. Normalement, le plan de référence coïncide avec le plan médian longitudinal du chariot. Il est supposé se déplacer horizontalement avec le siège et le volant lors des charges et demeurer perpendiculaire au chariot ou au plancher de la structure de protection. La zone de dégagement est définie conformément aux paragraphes 1.6.2 et 1.6.3.

1.6.2 Détermination de la zone de dégagement pour les chariots à siège non réversible

La zone de dégagement des chariots à siège non réversible est définie dans les paragraphes 1.6.2.1 à 1.6.2.10 ci-après et est délimitée par les plans suivants, pour un chariot placé sur une surface horizontale et dont le siège est réglé et positionné comme spécifié aux paragraphes 1.5.2.1 à 1.5.2.4² :

¹ Pour l'extension des bulletins d'essais réalisés à l'origine en fonction du point de référence du siège (SRP), les mesures requises seront effectuées par rapport au SRP au lieu du SIP et l'utilisation du SRP devra être clairement indiquée (voir Annexe 1).

² Il est rappelé aux utilisateurs que le point index du siège est déterminé selon la norme ISO 5353 et qu'il s'agit d'un point fixe par rapport au tracteur, qui ne change pas lorsque le siège est réglé autrement qu'en position médiane.

1.6.2.1 un plan horizontal A1 B1 B2 A2 situé à $(810 + av)$ mm au-dessus du point index du siège (SIP), la ligne B1B2 étant située à $(ah-10)$ mm derrière le SIP ;

1.6.2.2 un plan incliné G1 G2 I2 I1 perpendiculaire au plan de référence et comprenant deux points dont l'un est à 150 mm derrière la ligne B1B2 et l'autre est le point le plus en arrière du dossier du siège ;

1.6.2.3 une surface cylindrique A1 A2 I2 I1 perpendiculaire au plan de référence, de 120 mm de rayon, joignant les plans définis en 1.6.2.1 et 1.6.2.2 ci-dessus ;

1.6.2.4 une surface cylindrique B1 C1 C2 B2 perpendiculaire au plan de référence, ayant un rayon de 900 mm et prolongeant de 400 mm vers l'avant le plan défini en 1.6.2.1 ci-dessus le long de la ligne B1B2;

1.6.2.5 un plan incliné C1 D1 D2 C2 perpendiculaire au plan de référence, contigu à la surface définie en 1.6.2.4 ci-dessus et passant à 40 mm en avant du bord extérieur du volant. Dans le cas d'un volant surélevé, ce plan a pour origine B1 B2 et est tangent à la surface définie en 1.6.2.4 ci-dessus ;

1.6.2.6 un plan vertical D1 E1 E2 D2 perpendiculaire au plan de référence à 40 mm en avant du bord extérieur du volant ;

1.6.2.7 un plan horizontal E1 F1 F2 E2 passant par un point situé à $(90-av)$ mm en dessous du point index du siège (SIP) ;

1.6.2.8 une surface G1 F1 F2 G2, courbe si nécessaire, partant de la limite inférieure du plan défini en 1.6.2.2 ci-dessus et aboutissant au plan horizontal défini en 1.6.2.7 ci-dessus, perpendiculaire au plan de référence et en contact avec le dossier du siège sur toute sa longueur ;

1.6.2.9 des plans verticaux J1 E1 F1 G1 H1 et J2 E2 F2 G2 H2, limités à 300 mm au-dessus du plan E1 F1 F2 E2 ; les distances E1 E0 et E2 E0 seront égales à 250 mm ;

1.6.2.10 des plans parallèles A1 B1 C1 D1 J1 H1 I1 et A2 B2 C2 D2 J2 H2 I2, inclinés de façon que la limite supérieure du plan du côté auquel la charge est appliquée soit au moins à 100 mm du plan vertical de référence.

1.6.3 Détermination de la zone de dégagement pour les chariots à siège réversible. Dans le cas d'un chariot à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles), la zone de dégagement correspond à l'enveloppe des deux zones de dégagement définies selon les deux positions différentes du volant et du siège.

1.6.4 Sièges optionnels

1.6.4.1 Dans le cas d'un chariot pouvant être équipé de sièges optionnels, on utilise durant les essais l'enveloppe comprenant les points index du siège de l'ensemble des options proposées. La structure de protection ne doit pas pénétrer à l'intérieur de la zone de dégagement composite correspondant à ces différents points index du siège.

1.6.4.2 Dans le cas où une nouvelle option pour le siège serait proposée après que l'essai ait eu lieu, il est procédé à une détermination pour vérifier si la zone de dégagement autour du nouveau SIP se situe à l'intérieur de l'enveloppe antérieurement établie. Si ce n'est pas le cas, un nouvel essai doit être effectué.

1.6.4.3 Un siège destiné à une personne autre que le conducteur et à partir duquel le tracteur ne peut être conduit n'est pas considéré comme un siège optionnel. Pour ce siège, aucune détermination du SIP n'est nécessaire, puisque la définition de la zone de dégagement s'applique au siège du conducteur.

1.7 *Volume limite de déformation*

Le volume limite de déformation (DLV) doit satisfaire aux exigences de la norme ISO 3164:2013.

1.7.1 Chariots à poste de conduite réversible

Dans le cas d'un chariot à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles), le DLV est l'enveloppe des deux DLV définis selon les deux positions différentes du volant et du siège.

1.7.2 Sièges optionnels

1.7.2.1 Dans le cas d'un chariot pouvant être équipé de sièges optionnels, on utilise durant les essais l'enveloppe comprenant les points index du siège de l'ensemble des options proposées. La structure de protection ne doit pas pénétrer à l'intérieur du DLV composite correspondant à ces différents points index du siège.

1.7.2.2 Dans le cas où une nouvelle option pour le siège serait proposée après que l'essai ait eu lieu, il est procédé à une détermination pour vérifier si la zone de dégagement autour du nouveau point index du siège se situe à l'intérieur de l'enveloppe antérieurement établie. Si ce n'est pas le cas, un nouvel essai doit être effectué.

1.8 *Masse non lestée*

Masse du chariot dépourvu de dispositifs de lestage et dépourvu de charge liquide dans les pneus. Le chariot sera en ordre de marche, réservoirs, circuits et radiateur pleins. Il sera muni de la structure de protection et de ses revêtements, de tout équipement du train de roulement ou de tout dispositif supplémentaire correspondant à l'essieu avant moteur qui sont nécessaires en utilisation normale, sans tenir compte de la masse du conducteur.

1.9 *Tolérances de mesure admises*

Temps :	$\pm 0,2$ s
Distance :	$\pm 0,5$ %
Force :	$\pm 1,0$ %
Masse :	$\pm 0,5$ %

1.10 *Symboles*

D	(mm)	Déformation de la structure de protection au point d'application de la charge et dans l'axe de celle-ci
D'	(mm)	Déformation de la structure de protection pour l'énergie calculée requise
E_{IS}	(J)	Énergie mise en œuvre pendant l'application de la charge latérale
E_{IL1}	(J)	Énergie mise en œuvre pendant l'application la charge longitudinale
E_{IL2}	(J)	Énergie mise en œuvre en cas de seconde charge longitudinale
F	(N)	Force mesurant la charge statique

F_{max}	(N)	Force correspondant à la charge statique maximale intervenant pendant l'application de la charge, à l'exclusion de la surcharge
F'	(N)	Force pour l'énergie calculée requise
M	(kg)	Masse utilisée pour le calcul de l'énergie et des forces d'écrasement

2. CHAMP D'APPLICATION

2.1 Ce code normalisé de l'OCDE est applicable aux chariots automoteurs de manutention tout-terrain à portée variable destinés à être utilisés en agriculture.

2.2 C'est-à-dire des engins répondant à la définition du point 1.1, qui sont en outre construits pour effectuer les opérations suivantes, intéressant les travaux agricoles et forestiers :

- tirer des remorques ;
- porter, tirer ou pousser des machines ou outils agricoles et forestiers et fournir éventuellement à ceux-ci la puissance nécessaire à leur fonctionnement, le chariot étant en marche ou à l'arrêt.

3. RÈGLES ET DIRECTIVES

3.1 Dispositions générales

3.1.1 La structure de protection peut avoir été fabriquée par le constructeur du chariot ou par une entreprise indépendante. Dans les deux cas, un essai n'est valable que pour le modèle de chariot sur lequel il a été effectué. La structure de protection doit être soumise à un nouvel essai pour chaque modèle de chariot sur lequel elle doit être fixée. Toutefois, les stations d'essais peuvent certifier que l'essai de résistance est également valable pour les types de chariot dérivés du type original par modification du moteur, de la transmission, de la direction et de la suspension avant (*voir le point 3.5 ci-dessous : Extension à d'autres modèles de chariot*). Par ailleurs plusieurs structures de protection peuvent faire l'objet d'un essai pour un même modèle de chariot.

3.1.2 Une structure de protection soumise à des essais sera fixée de façon normale au chariot ou au châssis de chariot sur lequel elle est utilisée. Le châssis du chariot sera complet, y compris les supports de fixation et autres parties du chariot qui peuvent subir l'effet des chocs et charges appliquées à la structure de protection.

3.1.3 Une structure de protection peut être conçue dans le but de protéger le conducteur en cas de chute d'objet ou bien si le chariot venait à se renverser. Sur cette structure est fixée parfois une protection contre les intempéries, de nature plus ou moins temporaire, afin d'abriter le conducteur et que généralement celui-ci retire par temps chaud. Il existe aussi des structures de protection intégrale avec revêtement permanent, dans laquelle la ventilation par temps chaud est assurée par des fenêtres ou des déflecteurs. Comme le revêtement peut augmenter la résistance de la structure et peut, s'il est amovible, faire défaut en cas d'accident, on retirera au moment des essais tous les accessoires que le conducteur pourrait lui-même enlever. Les portes, le toit ouvrant et les fenêtres qui peuvent s'ouvrir seront ôtées, ou alors seront maintenues en position ouverte au cours de l'essai afin de ne pas contribuer à la résistance de la structure de protection. Si, dans cette position, elles constituent un danger pour le conducteur en cas de chute d'objet ou de renversement du chariot, le fait sera noté.

Lorsqu'il est fait mention dans le texte qui suit de "la structure de protection", il est entendu que ces termes comprennent la structure elle-même y compris tout revêtement non amovible.

On devra faire figurer dans les spécifications une description de tout revêtement temporaire éventuellement ajouté. Les vitrages ou toute matière fragile similaire devront être retirés avant les essais. Les éléments du chariot et de la structure de protection qui pourraient être inutilement endommagés par les essais et qui sont sans effet sur la résistance ou les dimensions de la structure pourront être retirés avant les essais, si le fabricant le désire. Il n'est admis ni réparation ni réglage pendant les essais.

3.1.4 Tout composant du chariot qui est de nature à affecter la résistance de la structure de protection, tels les garde-boue, et qui a été renforcé par le constructeur, doit être décrit dans le bulletin d'essai avec ses dimensions.

3.1.5 Les essais doivent être effectués sans la poutre du chariot.

3.2 *Essai protection contre les chutes d'objets*

3.2.1 Appareillage

3.2.1.1 Objet d'essai de chute

Objet d'essai de chute normalisé en acier, tel qu'indiqué à la Figure 9.1.

En variante, une sphère ayant un diamètre maximal de 400 mm peut être utilisée comme objet de chute.

3.2.1.2 Dispositif permettant d'élever l'objet d'essai normalisé à la hauteur requise.

3.2.1.3 Dispositif permettant de lâcher l'objet normalisé de telle sorte qu'il tombe sans contrainte.

3.2.1.4 Surface de résistance suffisante pour ne pas être déformée par l'engin ou le banc d'essai sous la charge des essais de chute.

3.2.1.5 Dispositif permettant de déterminer si la structure pénètre dans la zone de dégagement au cours de l'essai. Cela peut être réalisé en utilisant l'une ou l'autre des méthodes suivantes :

- soit par un dispositif tel que décrit au point 1.7, placé à la verticale, fait d'un matériau capable d'indiquer toute pénétration de la structure ; de la graisse pourra être mise sur la surface inférieure de la toiture de la structure pour indiquer cette pénétration ;
- soit par un appareil dynamique, d'une fréquence de réponse suffisante pour indiquer la déformation dans le volume limite de déformation.

3.2.2 Conditions d'essai

3.2.2.1 DLV et sa position :

Le DLV et sa position doivent être conformes à la norme ISO 3164:2013. Le DLV doit être solidement fixé à la même partie du chariot que celle à laquelle le siège du conducteur l'est et doit rester dans cette position pendant toute la durée de l'essai proprement dit.

3.2.2.2 Précision des mesures

Le dispositif de mesure (3.2.1.5) de la déformation de la structure doit atteindre une précision de $\pm 5\%$, calculée par rapport à la déformation maximale mesurée.

3.2.2.3 Conditions à remplir par la machine ou le banc d'essai

3.2.2.3.1 Les structures doivent être étudiées pour être fixées au chariot d'essai de la même manière que sur les chariots réels. Un chariot complet n'est pas nécessaire ; cependant, la partie à laquelle seront fixées les structures doit être identique aux structures réelles, et la rigidité verticale du banc d'essai ne doit pas être inférieure à celle des chariots réels, ainsi qu'il est précisé en 3.2.2.3.2.

3.2.2.3.2 Si les structures sont montées sur un chariot, le système complet de suspension, y compris les pneumatiques, doit être placé dans les conditions normales d'emploi ; les suspensions variables doivent être réglées en position de rigidité maximale.

3.2.3 Mode opératoire

Le mode opératoire de l'essai de chute doit comporter les opérations suivantes, à réaliser dans l'ordre indiqué.

3.2.3.1 Placer l'objet de chute normalisé (3.2.1.1) au sommet de la structure, son extrémité la plus petite vers le bas, à l'emplacement désigné en 3.2.3.2.

3.2.3.2 L'extrémité la plus petite de l'objet doit être entièrement à l'intérieur de la projection verticale du DLV, dans la position verticale de cette même zone, sur la partie supérieure de la structure. L'intention est que le point d'impact couvre au moins une partie de la projection verticale de la partie supérieure du DLV.

- Premier cas : les éléments principaux horizontaux supérieurs de la structure ne s'inscrivent pas dans la projection verticale du DLV sur la partie supérieure de la structure.
- L'objet d'essai de chute doit être placé de telle sorte qu'il soit le moins éloigné possible du centre de gravité de la partie supérieure de la structure (voir Figure 9.2).
- Deuxième cas : les éléments principaux horizontaux supérieurs de la structure s'inscrivent dans la projection verticale du DLV sur la partie supérieure de la structure.

Lorsque le matériau recouvrant chacune des surfaces au-dessus du DLV est d'épaisseur uniforme, le centre de l'objet d'essai de chute doit se trouver dans la plus grande des surfaces. Cette surface est la zone projetée verticale du DLV, hors des éléments principaux horizontaux supérieurs. Le centre de l'objet doit correspondre au point, à l'intérieur de la surface présentant la superficie la plus grande, qui se trouve le moins éloigné possible du centre de gravité de la partie supérieure de la structure (voir Figure 9.2).

Lorsque des matériaux différents ou une épaisseur différente sont utilisés pour les différentes surfaces projetées au-dessus du DLV, chaque surface doit être soumise successivement à un essai de chute. Si des caractéristiques de construction du genre découpes pour fenêtres ou équipements, des différences de matériaux de recouvrement ou d'épaisseur laissent supposer qu'un emplacement plus vulnérable pourrait manifestement être sélectionné à l'intérieur de la projection verticale du DLV, l'emplacement de chute doit être transféré à cet endroit. En outre, s'il est prévu de loger des dispositifs ou des équipements dans les découpes du recouvrement de la structure pour fournir une protection adéquate, ces derniers doivent être en place pendant l'essai de chute.

3.2.3.3 Soulever l'objet de chute verticalement au-dessus des points indiqués en 3.2.3.1 et 3.2.3.2, à une hauteur telle que l'énergie développée soit de 5800 J ou 11 600 J. Deux niveaux d'énergie sont définis, le niveau doit être choisi par la station d'essai en accord avec le constructeur pour tenir compte des conditions prévues d'utilisation.

3.2.3.4 Lâcher l'objet de telle sorte qu'il tombe sans contrainte sur la structure.

3.2.3.5 Comme il est peu probable qu'une chute libre de l'objet conduise à un impact exactement positionné comme indiqué en 3.2.3.1 et 3.2.3.2, les écarts maximaux suivants sont admis.

3.2.3.6 L'impact initial de la petite extrémité de l'objet d'essai doit être à l'intérieur d'un cercle de 200 mm de rayon (le centre de ce cercle coïncidant avec l'axe vertical de l'objet de chute tel que positionné en 3.2.3.1 et 3.2.3.2).

3.2.3.7 Le premier contact entre l'objet de chute et la FOPS ne doit se produire que sur la petite extrémité et/ou sur l'arrondi contigu à cette extrémité (voir Figure 9.1).

3.2.3.8 Aucune limite n'est fixée quant à la position ou à l'aspect des impacts ultérieurs résultant de rebonds.

3.2.4 Exigences de performances

Le DLV ne doit être pénétré par aucune partie de la structure de protection après le premier impact ou tout autre impact ultérieur de l'objet d'essai. Si l'objet d'essai pénètre la structure, celle-ci doit être considérée comme défectueuse.

La structure doit recouvrir et chevaucher complètement la projection verticale du DLV.

Dans le cas où la même structure est utilisée pour les deux essais, l'essai de chute doit précéder l'application de la charge sur la structure, les zones d'impact pouvant être préalablement redressées ou l'enveloppe de la structure pouvant être remplacée.

3.3 *Essai de protection contre le renversement*

3.3.1 Appareillage

Pour vérifier la non-violation de la zone de dégagement en cours d'essai, on se conformera au dispositif décrit au point 1.5, aux Figures 9.14 à 9.16 et au Tableau 9.2.

3.3.1.1 Essais de charge horizontale (Figures 9.3 à 9.8)

Le dispositif suivant sera utilisé pour exécuter les essais de charge horizontale :

3.3.1.1.1 matériel, accessoires et moyens de fixation assurant au châssis du chariot un arrimage ferme au sol et un support indépendant des pneus ;

3.3.1.1.2 dispositif d'application d'une force horizontale à la structure de protection, pour lequel on veillera à ce que la charge soit uniformément répartie et normale à la direction d'application :

3.3.1.1.2.1 une poutre dont la longueur sera comprise entre 250 mm et 700 mm en un multiple exact de 50 mm sera utilisée. Sa dimension verticale sera de 150 mm ;

3.3.1.1.2.2 les faces de la poutre en contact avec la structure de protection auront un rayon de courbure maximum de 50 mm ;

3.3.1.1.2.3 des joints universels ou leur équivalent seront utilisés afin d'empêcher l'instrument d'application de la charge d'imprimer à la structure de protection une rotation ou une translation dans une direction autre que celle de l'application ;

3.3.1.1.2.4 lorsque la droite définie par la poutre sur la structure de protection n'est pas normale à la direction d'application de la charge, l'espace sera comblé de manière à répartir la charge sur toute la longueur.

3.3.1.1.3 instruments de mesure de la force et de la déformation dans la direction de la charge, par rapport au châssis du chariot. Pour atteindre un niveau suffisant d'exactitude, les mesures seront relevées en lecture continue. Les instruments de mesure seront placés de manière à enregistrer la force et la déformation au point d'application de la charge et dans l'axe de celle-ci.

3.3.1.2 Essais d'écrasement (Figures 9.9 à 9.13)

Le dispositif suivant sera utilisé pour exécuter les essais d'écrasement :

3.3.1.2.1 matériel, accessoires et moyens de fixation assurant au châssis du chariot un arrimage ferme au sol et un support indépendant des pneus ;

3.3.1.2.2 instruments d'application d'une force vers le bas à la structure de protection, dont une poutre rigide d'une largeur de 250 mm ;

3.3.1.2.3 instruments de mesure de la force verticale totale appliquée.

3.3.2 Conditions d'essai

3.3.2.1 La structure de protection correspondra aux spécifications et sera installée sur le châssis du modèle de chariot approprié selon la méthode de fixation préconisée par le constructeur.

3.3.2.2 L'assemblage sera fixé sur son assise de telle manière que les éléments les connectant ne subissent aucune flexion notable lorsque la structure de protection est soumise à la charge. L'assemblage sous la charge ne sera soutenu par aucun autre moyen que les éléments de fixation initiaux.

3.3.2.3 Le réglage de la voie aux roues, s'il y a lieu, sera tel qu'il n'affecte en rien la structure de protection en cours d'essai.

3.3.2.4 La structure de protection sera munie des instruments nécessaires à la mesure des valeurs de force et de déformation demandées.

3.3.2.5 Tous les essais doivent être effectués sur la même structure de protection. Aucune réparation ni dégauchissage ne doivent être effectués entre deux essais quelconques.

3.3.2.6 A l'issue des essais, les déformations permanentes de la structure de protection devront être mesurées et notées.

3.3.3 Ordre des essais

Les essais seront effectués dans l'ordre suivant :

3.3.3.1 Charge longitudinale

Pour les chariots à roues ayant au moins 50 pour cent de leur masse sur l'essieu arrière, et dans le cas d'un chariot à chenilles, la charge longitudinale doit être appliquée à l'arrière. Pour les autres chariots, la charge longitudinale doit être appliquée à l'avant.

3.3.3.2 Premier essai d'écrasement

Le premier essai d'écrasement doit être appliqué à la même extrémité de la structure de protection que la charge longitudinale.

3.3.3.3 Charge latérale

Dans le cas d'un siège déporté ou d'une résistance non symétrique de la structure de protection, la charge latérale doit être appliquée du côté le plus susceptible d'empiéter sur la zone de dégagement.

3.3.3.4 Second essai d'écrasement

Le second essai d'écrasement doit être appliqué à l'extrémité de la structure de protection opposée à celle de la première charge longitudinale. Dans le cas d'un modèle à deux montants, le second écrasement peut s'appliquer au même point que le premier.

3.3.3.5 Seconde charge longitudinale

3.3.3.5.1 Une seconde charge longitudinale sera appliquée aux chariots équipés d'une structure de protection basculable (par ex. autres que deux montants), si la structure est conçue pour basculer aux fins d'entretien, sauf si le mécanisme de basculement n'affecte pas l'intégrité structurelle du dispositif de protection contre le renversement.

3.3.3.5.2 Dans le cas d'une structure de protection inclinable, si la première charge longitudinale a été appliquée dans la direction de l'inclinaison, une seconde charge longitudinale n'est pas obligatoire.

3.3.3.6 Charges horizontales à l'arrière, à l'avant et latérale

3.3.3.6.1 Dispositions générales

3.3.3.6.1.1 La charge appliquée à la structure de protection doit être uniformément répartie au moyen d'une poutre rigide normale à la direction d'application de la charge conformément à 3.3.1.1.2. La poutre rigide peut être dotée d'un dispositif évitant son déplacement latéral. Le niveau de la charge appliquée doit être tel qu'elle puisse être considérée comme statique. Lorsque la charge est appliquée, la force et la déformation doivent être enregistrées en lecture continue afin d'assurer l'exactitude. Une fois l'application commencée, la charge ne doit pas être réduite avant la fin complète de l'essai. Toute déviation éventuelle dans l'application de la force n'excédera pas :

- $\pm 2^\circ$ au début de l'essai lorsque la charge est nulle ;
- 10° en plus ou 20° en moins par rapport à l'horizontale sous charge en cours d'essai.
- L'application de la charge peut être considérée comme statique si la vitesse de déformation sous la charge ne dépasse pas 5 mm/s.

3.3.3.6.1.2 Si aucune pièce transversale du bâti n'existe au point d'application, une poutre d'essai de remplacement qui n'augmente pas la résistance sera utilisée.

3.3.3.6.2 Charge longitudinale (Figures 9.3 à 9.5)

La charge doit être appliquée horizontalement et parallèlement au plan médian du chariot. Si la charge est appliquée à partir de l'arrière (voir point 3.3.3.1), la charge longitudinale et la charge latérale seront appliquées de part et d'autre du plan vertical de référence. Si la charge longitudinale est appliquée à partir de l'avant, elle le sera du même côté que celui utilisé pour l'essai de charge latérale.

La charge sera appliquée à la membrure transversale la plus élevée de la structure de protection (c'est-à-dire à la partie censée heurter le sol en premier lieu lors d'un renversement).

Le point d'application de la charge doit être situé au sixième de la largeur du sommet de la structure de protection calculé vers l'intérieur à partir du coin extérieur. La largeur de la structure de protection doit être définie comme la distance entre deux lignes parallèles au plan médian du chariot, touchant les extrémités extérieures de la structure de protection et situées dans le plan horizontal qui comprend le sommet des membrures transversales du bâti.

La longueur de l'instrument de répartition de la charge (point 3.3.1.1.2) ne doit pas être inférieure au tiers de la largeur de la structure de protection ni le dépasser de plus de 49 mm.

La charge longitudinale doit cesser d'être appliquée lorsque :

3.3.3.6.2.1 l'énergie absorbée par la structure de protection est égale ou supérieure à la quantité d'énergie requise E_{IL1} , selon la formule suivante :

$$E_{IL1} = 1,4 M$$

3.3.3.6.2.2. la structure de protection empiète sur la zone de dégagement ou la laisse sans protection (conditions d'acceptation en 3.3.4 ci-dessous).

3.3.3.6.3 Charge latérale (Figures 9.6 à 9.8)

La charge latérale est appliquée horizontalement suivant un angle de 90° par rapport au plan médian du chariot. Elle doit être appliquée à l'extrémité la plus élevée de la structure de protection en un point situé à $(160 - a_h)$ en avant du point index du siège.

Dans le cas d'un chariot à poste de conduite réversible (avec siège et volant réversibles), la charge sera appliquée à l'extrémité supérieure de la structure de protection à mi-distance des deux points index du siège.

S'il est certain qu'une partie quelconque de la structure de protection touchera le sol en premier lieu lorsque le chariot versera latéralement, la charge doit être appliquée en ce point, à condition qu'il permette une répartition uniforme comme spécifié en 3.3.3.6.1.1. Dans le cas d'une structure à deux montants, la charge doit être appliquée sur l'élément latéral du bâti le plus haut, quel que soit le point index du siège.

La poutre de répartition de la charge doit être aussi longue que possible sans dépasser 700 mm.

La charge latérale doit cesser d'être appliquée :

3.3.3.6.3.1 lorsque l'énergie absorbée par la structure de protection est égale ou supérieure à l'énergie d'absorption requise, E_{IS} , selon la formule suivante :

$$E_{IS} = 1,75 M$$

3.3.3.6.3.2 lorsque la structure de protection empiète sur la zone de dégagement ou la laisse sans protection (conditions d'acceptation en 3.3.4 ci-dessous).

3.3.3.7 Essais d'écrasement (Figures 9.9 à 9.13)

3.3.3.7.1 Écrasement de l'arrière (Figures 9.9 à 9.11)

3.3.3.7.1.1 La poutre d'écrasement doit être placée en travers des éléments de bâti arrière les plus élevés, de manière telle que la résultante des forces d'écrasement soit située dans le plan vertical de référence. La force d'écrasement **F** doit être appliquée selon la formule suivante :

$$F = 20 M$$

Cette force doit être maintenue pendant cinq secondes après l'arrêt de tout mouvement visuellement perceptible de la structure de protection.

3.3.3.7.1.2 Lorsque la partie arrière du toit de la structure de protection ne résiste pas à la totalité de la force d'écrasement, celle-ci doit être appliquée jusqu'à ce que le toit déformé coïncide avec le plan joignant la partie supérieure de la structure à l'élément arrière du chariot capable de supporter le chariot retourné. La force doit alors cesser d'être appliquée et la poutre d'écrasement remise sur l'élément de la structure sur lequel reposerait le chariot une fois complètement retourné. La force d'écrasement **F = 20 M** est alors appliquée.

3.3.3.7.2 Écrasement de l'avant (Figure 9.9 à 9.11)

3.3.3.7.2.1 La poutre d'écrasement doit être placée en travers des membrures avant les plus élevées, de manière telle que la résultante des forces d'écrasement soit située dans le plan vertical de référence. La force **F** doit être appliquée selon la formule suivante :

$$F = 20 M$$

Cette force doit être maintenue pendant cinq secondes après l'arrêt de tout mouvement visuellement perceptible de la structure de protection.

3.3.3.7.2.2 Lorsque la partie avant du toit de la structure de protection ne résiste pas à la totalité de la force d'écrasement (Figure 9.12 et 9.13), celle-ci doit être appliquée jusqu'à ce que le toit déformé coïncide avec le plan joignant la partie supérieure de la structure à l'élément avant du chariot capable de supporter le chariot retourné. La force doit alors cesser d'être appliquée et la poutre d'écrasement remise sur l'élément de la structure sur lequel reposerait le chariot une fois complètement retourné. La force d'écrasement **F = 20 M** est alors appliquée.

3.3.3.8 Seconde charge longitudinale (Figures 9.3 à 9.5)

La charge doit être appliquée dans la direction opposée à la première charge longitudinale à l'extrémité la plus éloignée du point d'application de celle-ci.

La charge longitudinale doit cesser d'être appliquée :

3.3.3.8.1 Lorsque l'énergie absorbée par la structure de protection est égale ou supérieure à la quantité d'énergie requise E_{IL2} , selon la formule suivante :

$$E_{II,2} = 0,5 M$$

3.3.3.8.2 lorsque la structure empiète sur la zone de dégagement ou la laisse sans protection (conditions d'acceptation en 3.3.4 ci-dessous).

3.3.4 Exigences de performances :

La structure de protection doit remplir les conditions décrites ci-dessous pendant et après l'essai :

3.3.4.1 aucune partie ne doit empiéter sur la zone de dégagement ni heurter le siège à un moment quelconque des essais. En outre, la zone de dégagement doit rester abritée par la structure de protection. À cet effet, on doit considérer comme non abritée toute partie de cette zone qui serait censée toucher un sol plat en cas de renversement du chariot du côté où la charge est appliquée, étant entendu que les pneumatiques et la voie auront la largeur minimale spécifiée par le constructeur ;

3.3.4.2 pour les chariots articulés, les plans médians des deux parties seront supposés coïncider ;

3.3.4.3 après le dernier essai d'écrasement, on notera la déformation permanente de la structure. À cet effet, il faut noter, avant le début de l'essai, la position des principaux éléments du dispositif de protection par rapport au point index du siège. On notera ensuite tout déplacement résultant des essais de charge et toute modification de la hauteur des membrures antérieures et postérieures supportant le toit de la structure ;

3.3.4.4 au point d'absorption de l'énergie prescrite à chaque essai de charge horizontale, la force doit excéder $0,8 F_{\max}$;

3.3.4.5 un essai de surcharge doit être effectué si la force appliquée décroît de plus de 3 pour cent au cours des 5 derniers pour cent de déformation obtenus en cours d'absorption de l'énergie requise par la structure (Figure 9.18 à 9.20). Description de l'essai de surcharge :

3.3.4.5.1 un essai de surcharge consiste à continuer l'essai de charge horizontale par applications supplémentaires égales à 5 pour cent de l'énergie initiale prescrite, sans dépasser 20 pour cent d'énergie additionnelle totale ;

3.3.4.5.2 L'essai de surcharge peut être considéré comme concluant si l'absorption supplémentaire de 5, 10 ou 15 pour cent d'énergie correspond à une diminution de la force inférieure à 3 pour cent par accroissement de 5 pour cent, la force F restant supérieure à $0,8 F_{\max}$, ou si l'absorption supplémentaire de 20 pour cent d'énergie correspond à une force appliquée restant supérieure à $0,8 F_{\max}$;

3.3.4.5.3 des fissures ou fractures supplémentaires ou une absence de protection de la zone de dégagement ou sa pénétration sont tolérées au cours de l'essai de surcharge, à condition que la déformation soit élastique. Toutefois, après avoir cessé d'appliquer la charge, la structure de protection n'empiétera pas sur la zone de dégagement et continuera de l'abriter entièrement ;

3.3.4.6 les deux essais d'écrasement doivent satisfaire à la force requise ;

3.3.4.7 il ne doit exister aucun élément ou organe saillant susceptible de blesser gravement le conducteur lors d'un accident par renversement ou, en cas de déformation, de l'immobiliser, par exemple par la jambe ou le pied ;

3.3.4.8 on ne doit trouver aucun autre élément présentant un risque grave pour le conducteur.

3.4 Conditions d'acceptation

Pour satisfaire aux conditions d'acceptation, la structure doit satisfaire aux exigences de performance des paragraphes 3.2.4 et du 3.3.4.

3.5 Extension à d'autres modèles de chariots

3.5.1 Extension administrative

En cas de changements dans la marque, la dénomination ou les caractéristiques commerciales du chariot ou de la structure de protection testée ou répertoriée dans le bulletin d'essai original, la station d'essai qui a effectué l'essai original peut délivrer un « bulletin d'extension administrative ». Ce bulletin d'extension doit contenir une référence au bulletin d'essai original.

3.5.2 Extension technique

En cas de modification technique sur un chariot, la structure de protection ou la méthode de fixation de la structure de protection au chariot, la station d'essai qui a effectué l'essai original peut délivrer un « bulletin d'extension technique » dans les cas suivants :

3.5.2.1 Extension des résultats d'essais structurels à d'autres modèles de chariots

Les essais de choc et d'écrasement ne seront pas obligatoires pour chaque modèle de chariot, à condition que l'ensemble structure de protection et chariot remplisse les conditions stipulées dans les paragraphes 3.5.2.1.1 à 3.5.2.1.5 ci-dessous.

3.5.2.1.1 La structure doit être identique à celle déjà testée ;

3.5.2.1.2 L'énergie requise ne doit pas dépasser l'énergie calculée pour l'essai original de plus de 5 pour cent. La limite de 5 pour cent s'applique également aux extensions dans le cas du remplacement des roues par des chenilles sur le même chariot ;

3.5.2.1.3 La méthode de fixation et les éléments du chariot sur lesquels porte la fixation doivent être identiques ;

3.5.2.1.4 Tous les éléments, tels les garde-boue et le capot, qui peuvent servir de support à la structure de protection, doivent être identiques ;

3.5.2.1.5 La position et les dimensions critiques du siège dans la structure de protection et la position de celle-ci par rapport au chariot doivent être telles que la zone de dégagement reste protégée par la structure déformée pendant toute la durée des essais (la vérification doit se faire d'après la même référence de zone de dégagement que dans le bulletin d'essai original, à savoir le point de référence du siège [SRP] ou le point index du siège [SIP]).

3.5.2.2 Extension des résultats d'essai structurel à des modèles modifiés de la structure de protection

Cette procédure doit être suivie quand les dispositions du paragraphe 3.5.2.1 ne sont pas remplies ; elle ne peut être utilisée quand la méthode de fixation de la structure de protection sur le chariot ne conserve pas le même principe (par exemple remplacement des supports en caoutchouc par un dispositif de suspension) :

3.5.2.2.1 Modifications n'affectant pas les résultats de l'essai d'origine (ex. la fixation par soudure de la plaque de montage d'un accessoire à un emplacement non critique de la structure), rajout de sièges ayant une position différente du SIP dans la structure de protection (sous réserve de vérification que la(les) nouvelle(s) zone(s) de dégagement reste(nt) protégée(s) par la structure déformée pendant toute la durée de l'essai).

3.5.2.2.2 Modifications susceptibles d'avoir une incidence sur les résultats de l'essai original sans remettre en question l'acceptabilité de la structure de protection (par exemple modification d'un élément de la structure, modification de la méthode de fixation de la structure de protection sur le chariot). Il peut être procédé à un essai de validation dont les résultats seront consignés dans le bulletin d'extension.

Cette extension de type est limitée comme suit :

3.5.2.2.2.1 Il ne peut être accepté plus de 5 extensions sans un essai de validation ;

3.5.2.2.2.2 Les résultats de l'essai de validation seront acceptés pour l'extension si l'ensemble des conditions d'acceptation du Code sont remplies et si la force mesurée quand le niveau d'énergie requis a été atteint dans les divers essais de charge horizontale n'est pas supérieure ou inférieure de 7 % à la force mesurée quand le niveau d'énergie requis a été atteint dans l'essai original et si la déformation mesurée quand le niveau d'énergie requis a été atteint dans les divers essais de charge horizontale n'est pas supérieure ou inférieure de plus de 7 % à la déformation mesurée quand le niveau d'énergie requis a été atteint et consignée dans le bulletin d'essai original.

3.5.2.2.2.3 Un même bulletin d'extension peut couvrir plusieurs modifications d'une structure de protection si celles-ci représentent différentes options d'une même structure de protection, mais il ne pourra être accepté qu'un seul essai de validation pour un même bulletin d'extension. Les options non testées seront décrites dans une section spécifique du bulletin d'extension.

3.5.2.2.3 Augmentation de la masse de référence déclarée par le constructeur pour la structure de protection déjà testée. Si le constructeur souhaite conserver le même numéro d'approbation, un bulletin d'extension peut être délivré à l'issue d'un essai de validation (les limitations à $\pm 7\%$ spécifiées au paragraphe 3.5.2.2.2 ne sont pas applicables dans ce cas).

3.6 Marquage

3.6.1 Le marquage OCDE est facultatif. Lorsqu'il est employé, il doit comporter au minimum les indications suivantes :

3.6.1.1 référence OCDE ;

3.6.1.2 numéro d'approbation OCDE.

3.6.2 Le marquage sera indélébile et fixé de manière inamovible à la structure de protection, permettra une lecture aisée et sera préservé de toute détérioration.

3.7 Comportement au froid des structures de protection

3.7.1 Si le constructeur fait état d'une résistance particulière de la structure de protection à la friabilité à basse température, les propriétés en cause seront décrites dans le bulletin d'essai, sur les indications du constructeur.

3.7.2 Les prescriptions et procédures décrites ci-dessous visent à renforcer la structure de protection et à la prémunir contre les fractures dues à la friabilité à basse température. Il est suggéré que les prescriptions minimales suivantes, portant sur les matériaux employés, soient observées pour l'appréciation de la fragilité au froid dans les pays requérant ce supplément de protection en cours d'utilisation :

3.7.2.1 Les boulons et écrous d'assemblage de la structure de protection et ses fixations au chariot posséderont des propriétés suffisantes de résistance à basse température et celles-ci seront vérifiées.

3.7.2.2 Toutes les électrodes de soudure utilisées dans la fabrication des éléments de structure et dans la fixation au chariot doivent être compatibles avec les matériaux utilisés pour la structure de protection, comme indiqué au paragraphe 3.7.2.3 ci-après.

3.7.2.3 Les aciers utilisés dans les éléments de structure subiront un contrôle de dureté sous forme d'un niveau prescrit d'énergie d'impact, au sens du test Charpy à entaille en V selon les indications du Tableau 9.1. La qualité et la classe de l'acier doivent être spécifiées selon la norme ISO 630-1,2,3,4:2011-2012.

Un acier d'une épaisseur brute de laminage inférieure à 2,5 mm et d'une teneur en carbone inférieure à 0,2 pour cent est considéré comme satisfaisant.

Les éléments de structure construits à partir de matériaux autres que l'acier doivent posséder une résistance équivalente à l'impact à basse température.

3.7.2.4 Lors du test de Charpy à entaille en V portant sur le niveau minimum d'énergie d'impact, la taille de l'éprouvette ne doit pas être inférieure à la plus grande des dimensions énumérées au Tableau 9.1 pour autant que le matériau le permette.

3.7.2.5 Les tests de Charpy à entaille en V seront effectués selon la procédure décrite dans ASTM A 370-1979, sauf pour les tailles des éprouvettes qui devront respecter les dimensions données dans le Tableau 9.1.

3.7.2.6 Une autre manière de procéder consiste à utiliser des aciers calmés ou semi-calmés dont les spécifications seront suffisantes et communiquées. La qualité et la classe de l'acier doivent être spécifiées selon la norme ISO 630-1,2,3,4:2011-2012.

3.7.2.7 Les éprouvettes doivent être prélevées longitudinalement sur laminés à plat, profilés tubulaires ou membrures de type monocoque avant formage ou soudure pour usage dans la structure de protection. Les éprouvettes prélevées sur les sections tubulaires ou de structure doivent l'être au milieu du côté ayant la plus grande dimension et elles ne comporteront pas de soudures.

Dimensions de l'éprouvette	Énergie à	Énergie à
	-30 °C	-20 °C
mm	J	J ^{b)}
10 x 10 ^{a)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^{a)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{a)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{a)}	5,5	14

Tableau 9.1

Niveau minimum requis d'énergie d'impact selon le test de Charpy à entaille en V

^{a)} Indique la dimension préférentielle. La dimension de l'éprouvette ne doit pas être inférieure à la plus grande des dimensions préférentielles que le matériau permet.

^{b)} L'énergie requise à -20 °C est égale à 2,5 fois la valeur spécifiée pour -30 °C. D'autres facteurs affectent la résistance à l'énergie d'impact à savoir le sens du laminage, la limite d'élasticité, l'orientation du grain et la soudure. Lors de la sélection et de la mise en œuvre d'un acier, il convient de tenir compte de ces facteurs.

3.8 Performances des ancrages de ceinture de sécurité (optionnel)

3.8.1 Champ d'application

Les ceintures de sécurité font partie des systèmes de retenue de l'opérateur.

La procédure recommandée ci-après définit les exigences minimales de performance et d'essai des ancrages de ceintures de sécurité pour les chariots agricoles et forestiers.

Elle s'applique à l'ancrage des systèmes de retenue par ceinture ventrale.

3.8.2 Explication des termes utilisés dans l'essai de performance

3.8.2.1 L'*assemblage constituant la ceinture de sécurité* désigne toute sangle ou ceinture au niveau du bassin ou de l'abdomen, conçue pour retenir une personne sur une machine.

3.8.2.2 La *ceinture d'extension* désigne toute sangle, ceinture ou dispositif similaire aidant au transfert des charges sur la ceinture de sécurité.

3.8.2.3 L'*ancrage* désigne le point où l'assemblage constituant la ceinture de sécurité est mécaniquement fixé au système de siège ou au chariot.

3.8.2.4 La *fixation du siège* désigne tous les éléments intermédiaires (tels que glissières, etc.) utilisés pour fixer le siège à la partie appropriée du chariot.

3.8.2.5 Le *système de retenue de l'opérateur* désigne tout le système constitué par l'assemblage de la ceinture de sécurité, le système de siège, les ancrages et l'extension qui transfère la charge de la ceinture de sécurité vers le chariot.

3.8.2.6 Les *éléments du siège applicables* englobent tous les composants du siège dont la masse pourra augmenter la charge exercée sur la fixation du siège (à la structure du véhicule) lors d'un renversement.

3.8.3 Conditions d'essai

La procédure doit être appliquée au système d'ancrage de la ceinture de sécurité prévu pour le conducteur du tracteur ou pour un passager supplémentaire au conducteur.

La procédure ne porte que sur les essais statiques des ancrages.

Si pour une structure de protection donnée, le même constructeur fournit plusieurs sièges comprenant des éléments identiques qui transfèrent la charge de l'ancrage de la ceinture de sécurité à la fixation du siège sur le plancher de la ROPS ou au châssis du tracteur, la station d'essai est autorisée à ne soumettre à l'essai qu'une seule configuration représentée par le siège le plus lourd (*voir aussi ci-dessous*).

Le siège sera maintenu en position pendant les essais et fixé aux points d'attache sur le chariot en utilisant tous les éléments intermédiaires (tels que suspension, glissières, etc.) spécifiés pour le chariot complet. Aucun élément intermédiaire supplémentaire non standard contribuant à la solidité de la construction ne peut être utilisé.

Pour l'identification du scénario de charge le plus défavorable dans le cadre de l'essai de performance des ancrages de ceinture de sécurité, on prendra en considération les points suivants :

- dans le cas de sièges de masse comparable, les sièges équipés d'ancrages de ceinture de sécurité qui transfèrent la charge qui leur est appliquée au châssis du véhicule par l'intermédiaire de la structure du siège (*p. e. par le biais du système de suspension et/ou des glissières de réglage*), doivent résister à des charges d'essai beaucoup plus élevées. Ils sont par conséquent susceptibles de représenter le cas le plus défavorable ;
- quand la charge appliquée est transférée au châssis du véhicule par le dispositif d'ancrage du siège, le réglage longitudinal du siège doit être tel que le chevauchement des rails / glissières de fixation est le plus réduit. En général, le chevauchement minimal est obtenu moyennant un réglage du siège en position arrière maximale, mais dans les cas où l'installation dans un véhicule donné limite la course arrière du siège, il est possible que la position avant maximale corresponde à celle du cas le plus

défavorable. Les données relatives à la course du siège et au chevauchement des rails / glissières de fixation doivent faire l'objet d'une observation.

Les ancrages doivent pouvoir résister à des forces applicables sur l'assemblage constituant la ceinture de sécurité au moyen d'un dispositif tel qu'indiqué sur la Figure 9.21. Les ancrages des ceintures de sécurité résisteront à des essais de charge applicables sur le siège ajusté au point de sa course longitudinale considéré comme le plus défavorable afin de satisfaire aux conditions d'essai. Si la Station d'essai n'est pas en mesure d'identifier, parmi les ajustements possibles du siège, celui qui est le plus défavorable, les charges d'essai devront être appliquées sur le siège ajusté au point milieu de sa course longitudinale. Dans le cas d'un siège suspendu, le siège sera placé en position intermédiaire sur la course de débattement de la suspension, à moins que cela ne contredise une instruction clairement stipulée du constructeur. Quand il existe des instructions spéciales pour le réglage du siège, celles-ci seront observées et spécifiées dans le bulletin.

Une fois la charge appliquée au système de siège, le dispositif d'application de la charge ne sera pas repositionné pour compenser d'éventuels changements dans l'angle d'application de la charge.

3.8.3.1 Application de la charge vers le haut et l'avant

Une force de traction sera appliquée vers l'avant et vers le haut sous un angle de $45^\circ \pm 2$ par rapport à l'horizontale, selon la Figure 9.22. Les ancrages des ceintures de sécurité résisteront à une force 4 450 N. Si la force appliquée sur l'assemblage constituant la ceinture de sécurité est transférée via le siège au châssis du véhicule, la fixation du siège résistera à la même force augmentée de quatre fois la force de gravité exercée sur la masse totale des éléments du siège concernés ; la force sera appliquée vers l'avant et vers le haut sous un angle de $45^\circ \pm 2$ par rapport à l'horizontale, comme indiqué sur la Figure 9.22.

3.8.3.2 Application de la charge vers le haut et vers l'arrière

Une force de traction sera appliquée vers l'arrière et le haut sous un angle de $45^\circ \pm 2$ par rapport à l'horizontale, selon la Figure 9.23. Les ancrages des ceintures de sécurité résisteront à une force 2 225 N. Si la force appliquée sur l'assemblage constituant la ceinture de sécurité est transférée via le siège au châssis du véhicule, la fixation du siège résistera à la même force augmentée de quatre fois la force de gravité exercée sur la masse totale des éléments du siège concernés ; la force sera appliquée vers l'arrière et le haut sous un angle de $45^\circ \pm 2$ par rapport à l'horizontale, comme indiqué sur la Figure 9.23.

Les deux forces de traction seront réparties en proportions égales entre les ancrages des ceintures de sécurité.

3.8.3.3 Force d'ouverture de la boucle de la ceinture de sécurité (essai à conduire à la demande du constructeur)

La boucle de la ceinture de sécurité s'ouvrira sous une force maximale de 140 N après application des charges.

Cette condition est remplie pour les ceintures de sécurité qui répondent aux exigences de UN-ECE R-16 ou de la Directive 77/541/CEE telle que modifiée en dernier lieu.

3.8.4 Résultats de l'essai

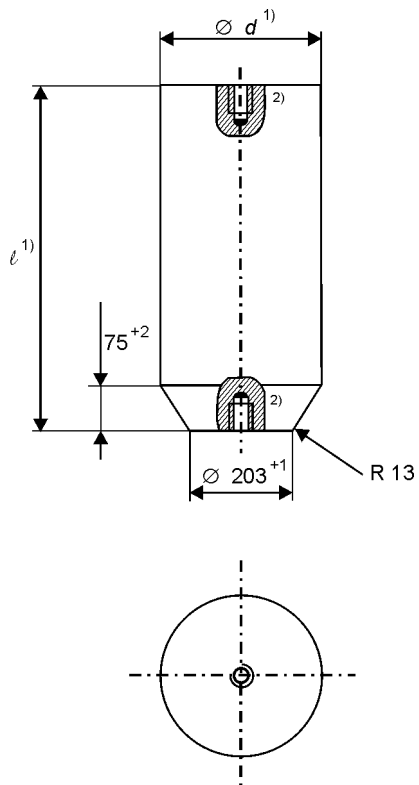
Conditions d'acceptation

La déformation permanente de tout composant du système et de la zone d'ancrages est acceptable sous l'action des forces définies en 3.8.3.1 et 3.8.3.2. Toutefois, aucune défaillance libérant le dispositif de ceinture, l'assemblage du siège, ou son mécanisme de verrouillage d'ajustement n'est permise.

Le dispositif d'ajustement ou de verrouillage du siège peut ne plus être fonctionnel après l'application de la charge d'essai.

Les résultats des essais effectués sur un « dispositif de retenue de l'opérateur » identique peuvent être reproduits dans plusieurs bulletins d'essai à la condition que le système soit installé exactement dans les mêmes conditions.

Les résultats d'un essai effectué après l'approbation du bulletin d'essai de la structure de protection seront consignés dans un bulletin d'extension technique.



- 1) Les dimensions d et l ne sont pas fixées car elles dépendent de la masse de l'objet d'essai nécessaire pour produire, pour une hauteur de chute donnée, l'énergie spécifiée en 3.2.3.3

Par exemple pour un objet de 227 kg :

$d = 255$ mm à 260 mm

$l = 583$ mm à 585 mm

- 2) Taraudage pour fixation d'un anneau de levage.

Figure 9.1

Objet d'essai de chute normalisé

Dimensions en mm

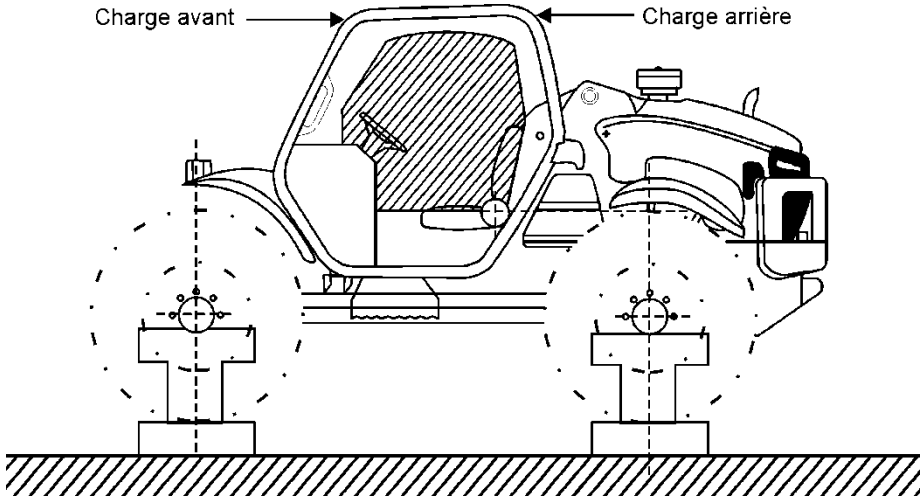


Figure 9.3

Cabine de protection

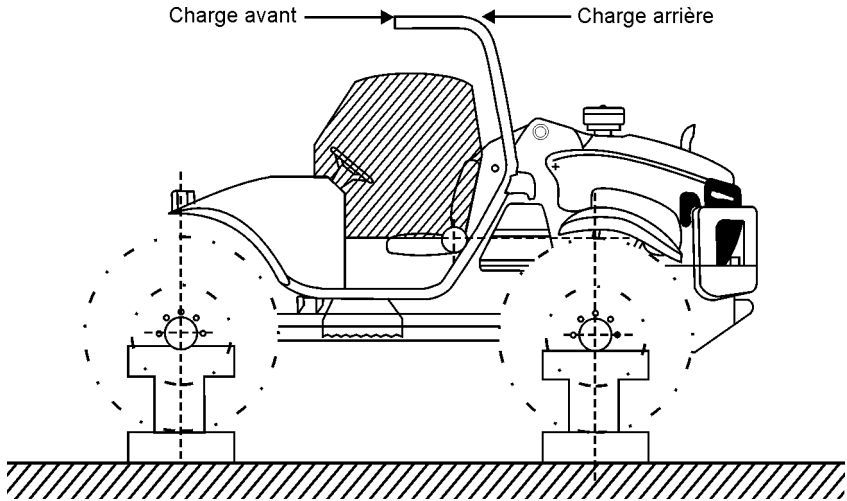


Figure 9.4

Cadre de protection arrière

**Application des charges avant et arrière,
cabine de protection et cadre de protection arrière**

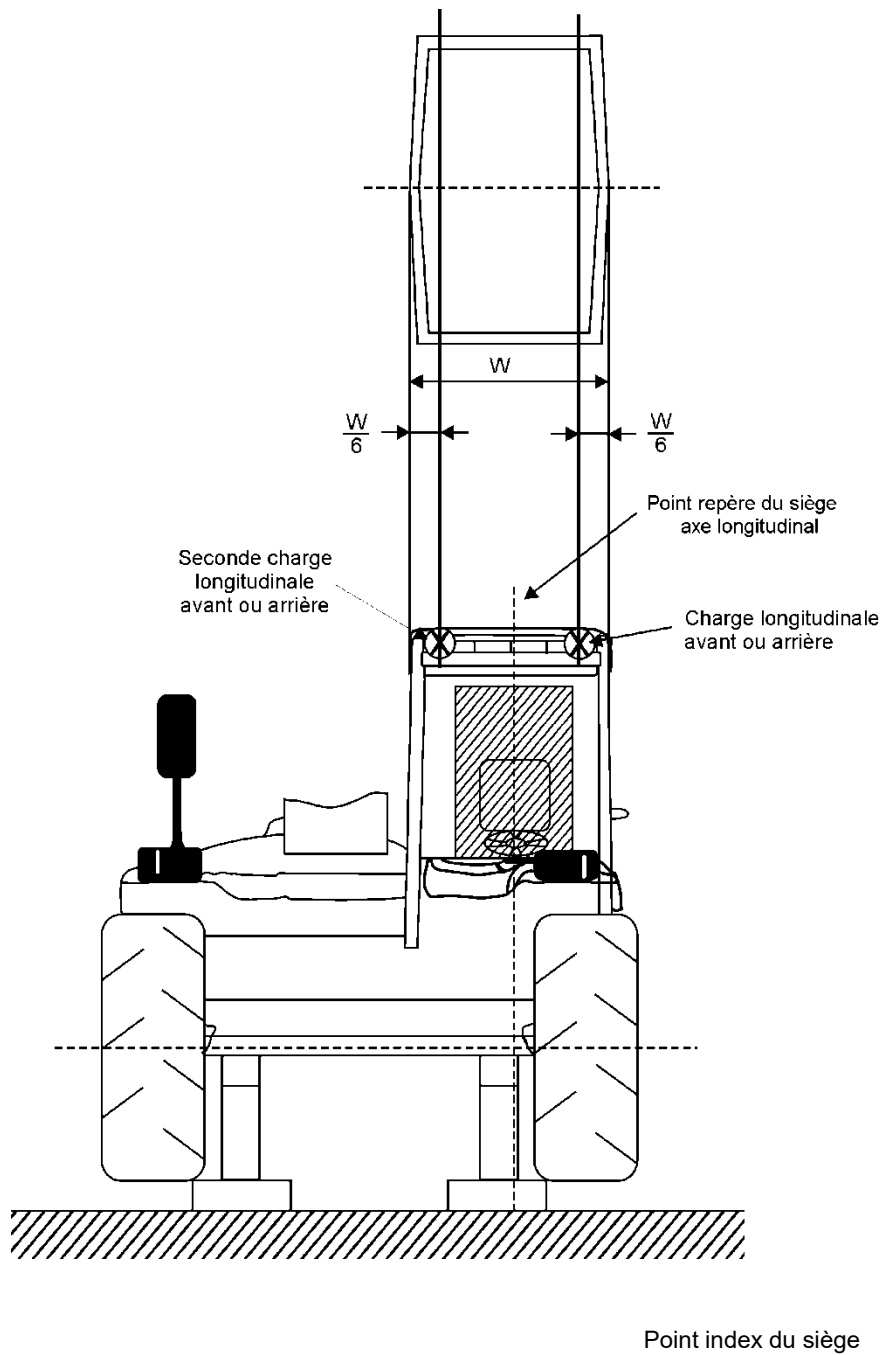


Figure 9.5

Application des charges longitudinales

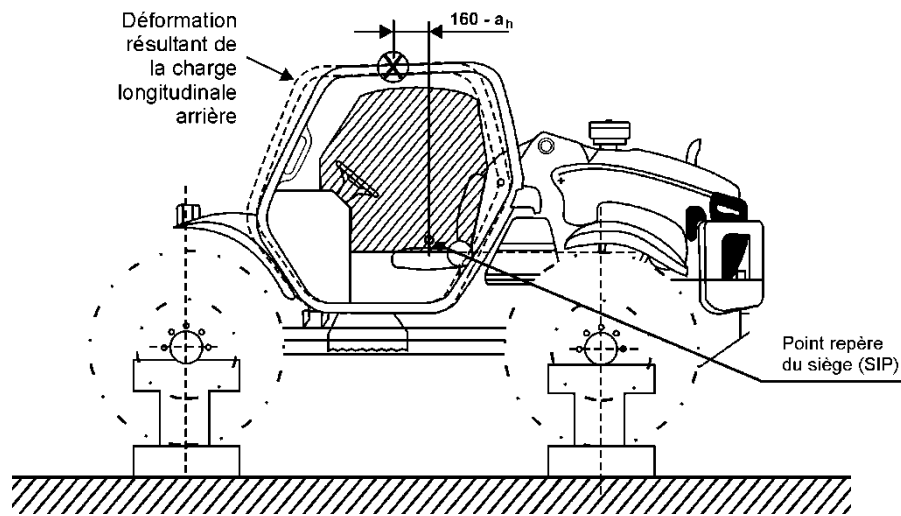


Figure 9.6

Cabine de protection

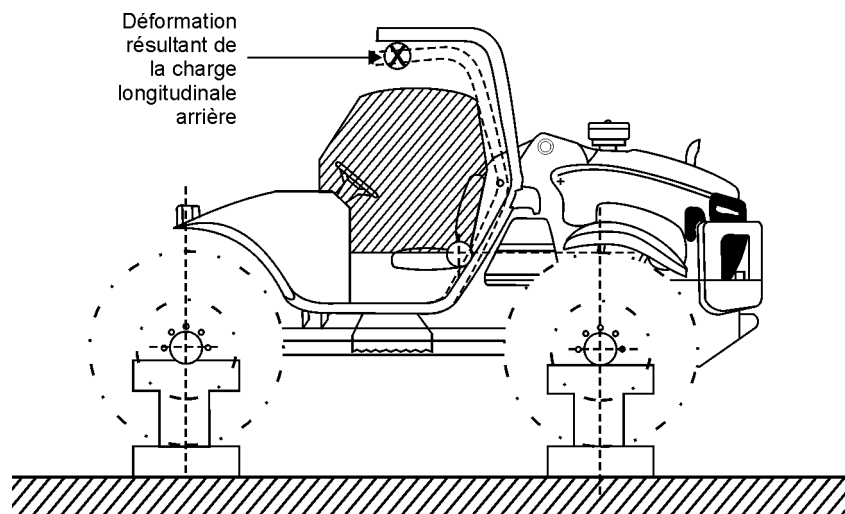


Figure 9.7

Cadre de protection arrière

**Application de la charge latérale (vue de côté),
cabine de protection et cadre de protection arrière**

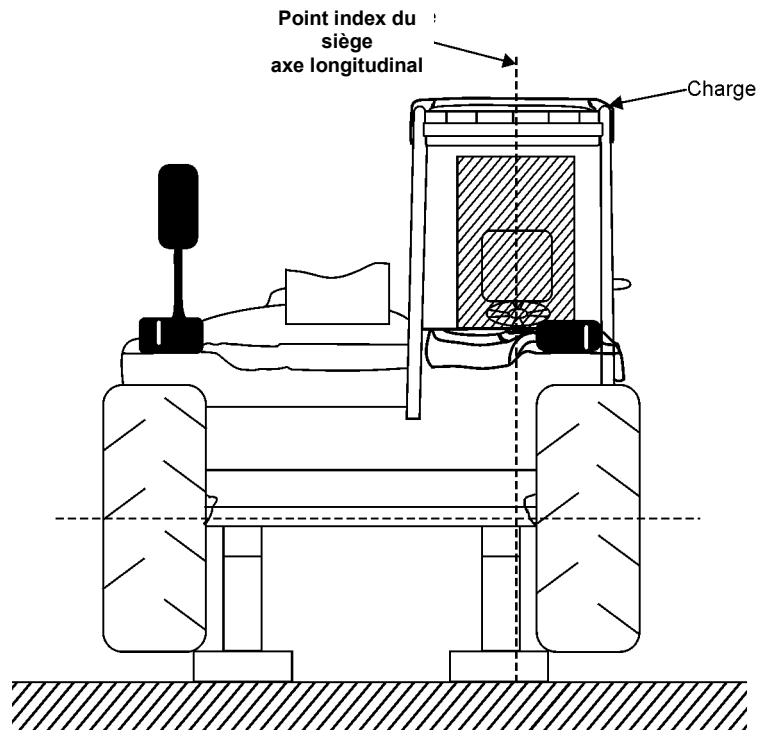


Figure 9.8

Application de la charge latérale (vue de face)

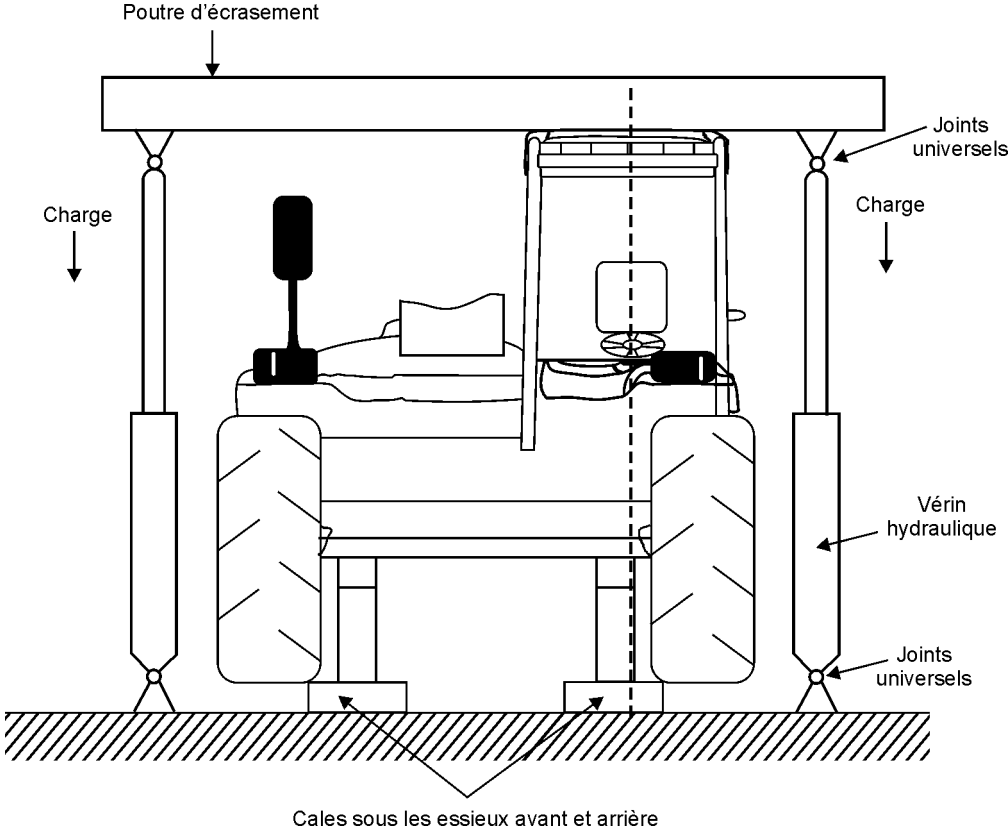


Figure 9.9

Exemple de disposition pour l'essai d'écrasement

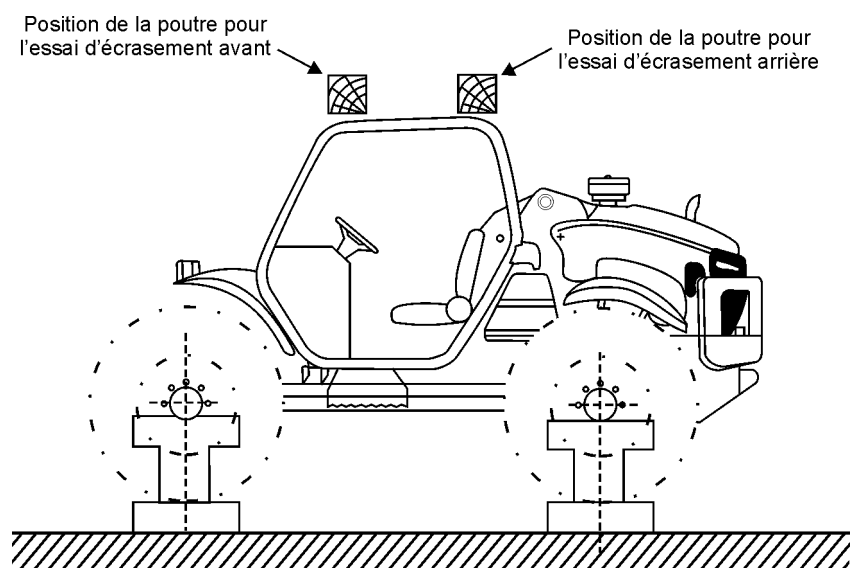


Figure 9.10

Cabine de protection

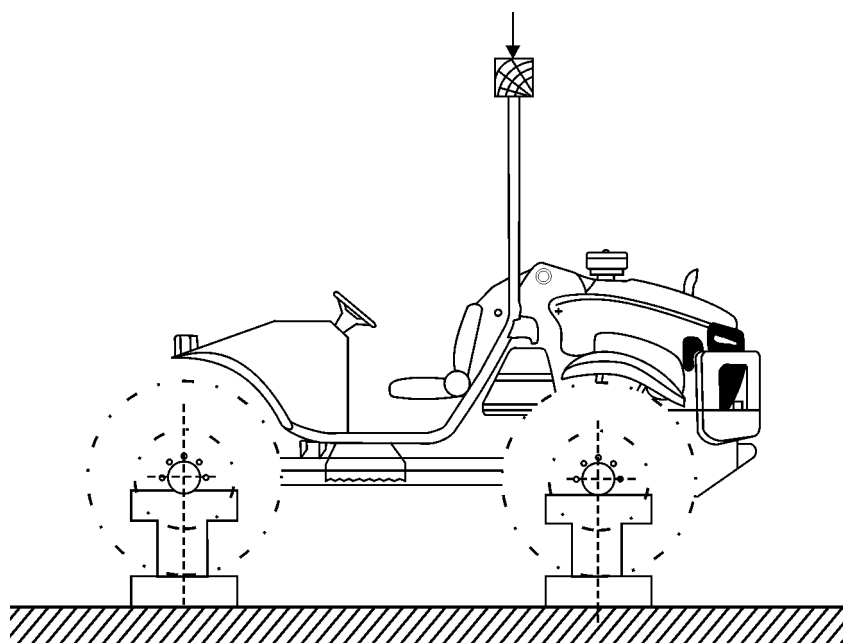


Figure 9.11

Cadre de protection arrière

Positions de la poutre dans les essais d'écrasement avant et arrière, cabine de protection et cadre de protection arrière

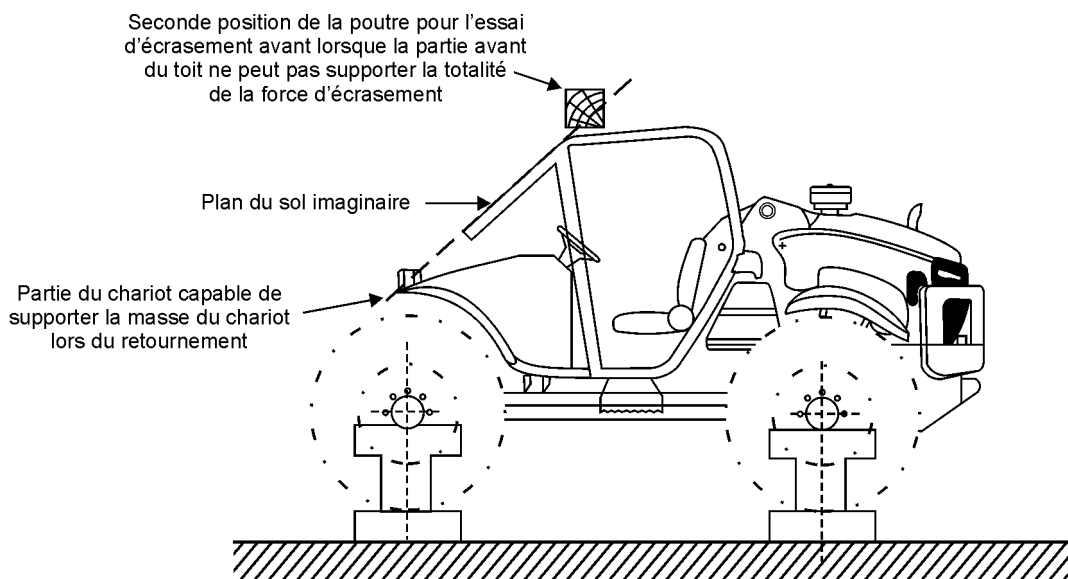


Figure 9.12

Cabine de protection

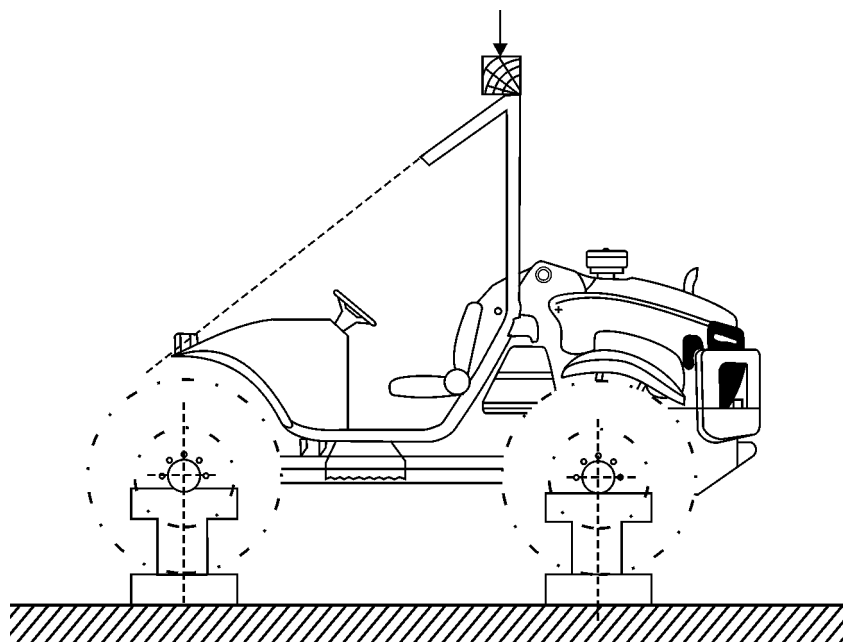


Figure 9.13

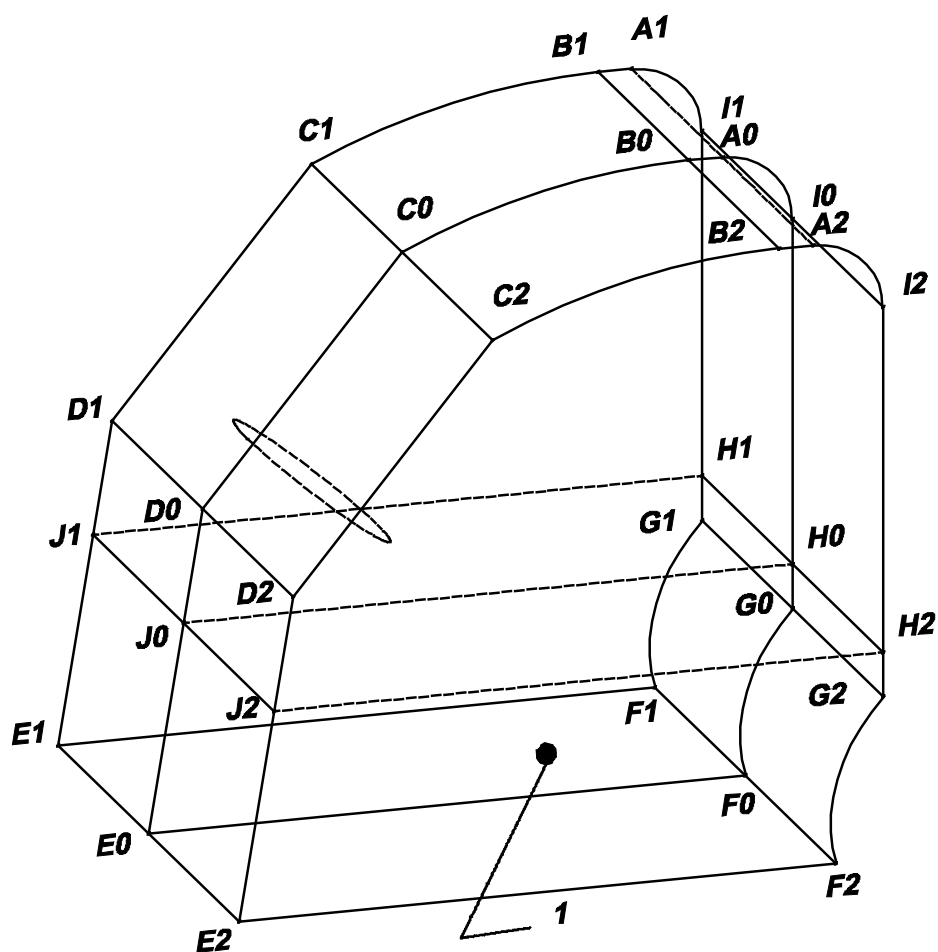
Cadre de protection arrière

Positions de la poutre pour l'essai d'écrasement avant lorsque l'avant ne peut supporter la totalité de la force d'écrasement

Dimensions	mm	Remarques
A ₁ A ₀	100	minimum
B ₁ B ₀	100	minimum
F ₁ F ₀	250	minimum
F ₂ F ₀	250	minimum
G ₁ G ₀	250	minimum
G ₂ G ₀	250	minimum
H ₁ H ₀	250	minimum
H ₂ H ₀	250	minimum
J ₁ J ₀	250	minimum
J ₂ J ₀	250	minimum
E ₁ E ₀	250	minimum
E ₂ E ₀	250	minimum
D ₀ E ₀	300	minimum
J ₀ E ₀	300	minimum
A ₁ A ₂	500	minimum
B ₁ B ₂	500	minimum
C ₁ C ₂	500	minimum
D ₁ D ₂	500	minimum
I ₁ I ₂	500	minimum
F ₀ G ₀	-	selon le chariot
I ₀ G ₀	-	
C ₀ D ₀	-	
E ₀ F ₀	-	

Tableau 9.2

Dimensions de la zone de dégagement

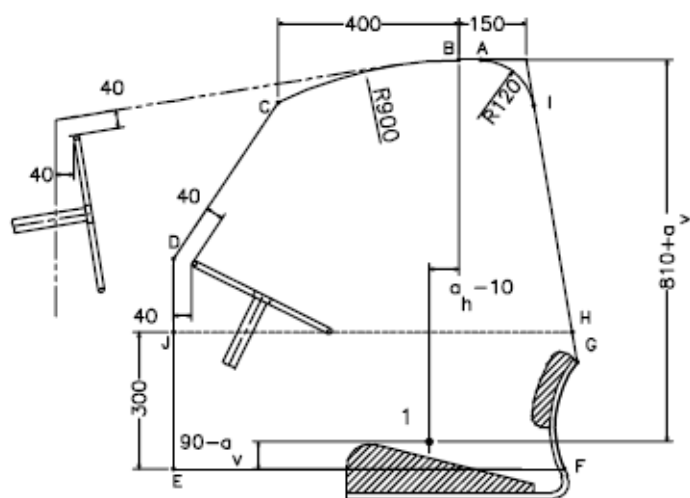


1 – Point index du siège

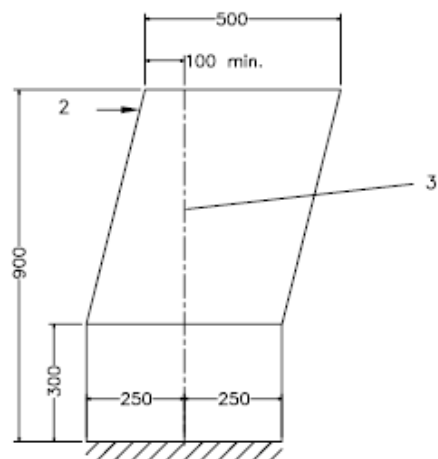
Figure 9.14

Zone de dégagement

Note : pour les dimensions, voir le Tableau en page précédente



(a) vue de côté
section dans le plan de référence



(b) vue avant ou arrière

- 1 – Point index du siège
- 2 – Force
- 3 – Plan vertical de référence

Figure 9.15

Zone de dégagement

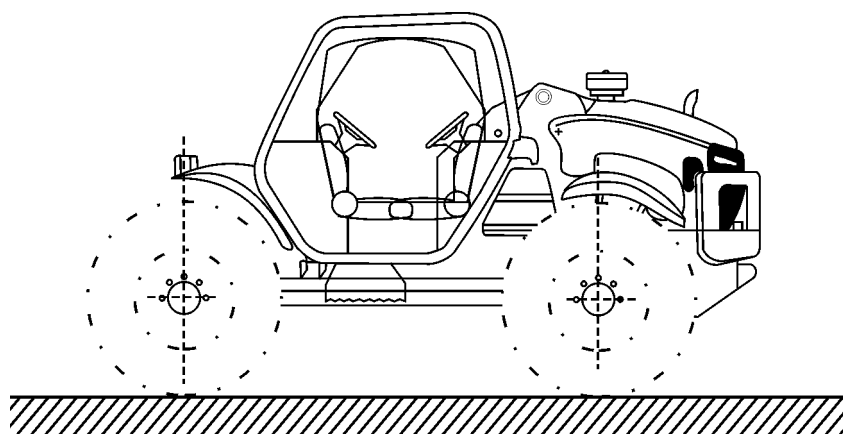


Figure 9.16

Cabine de protection

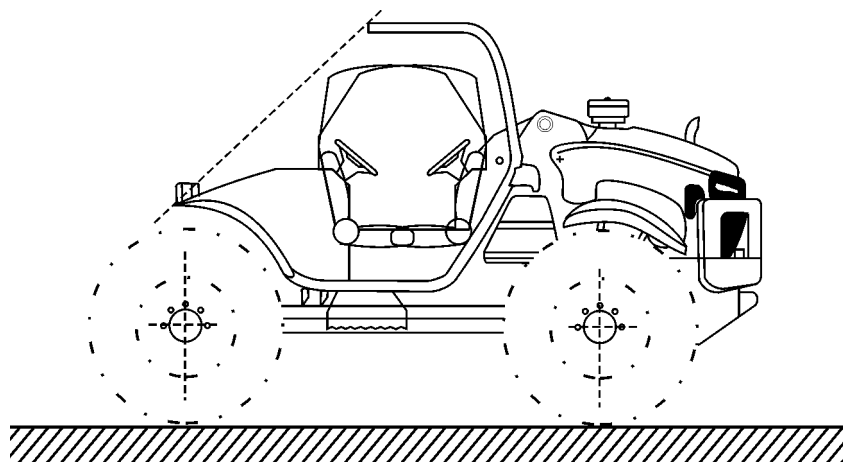
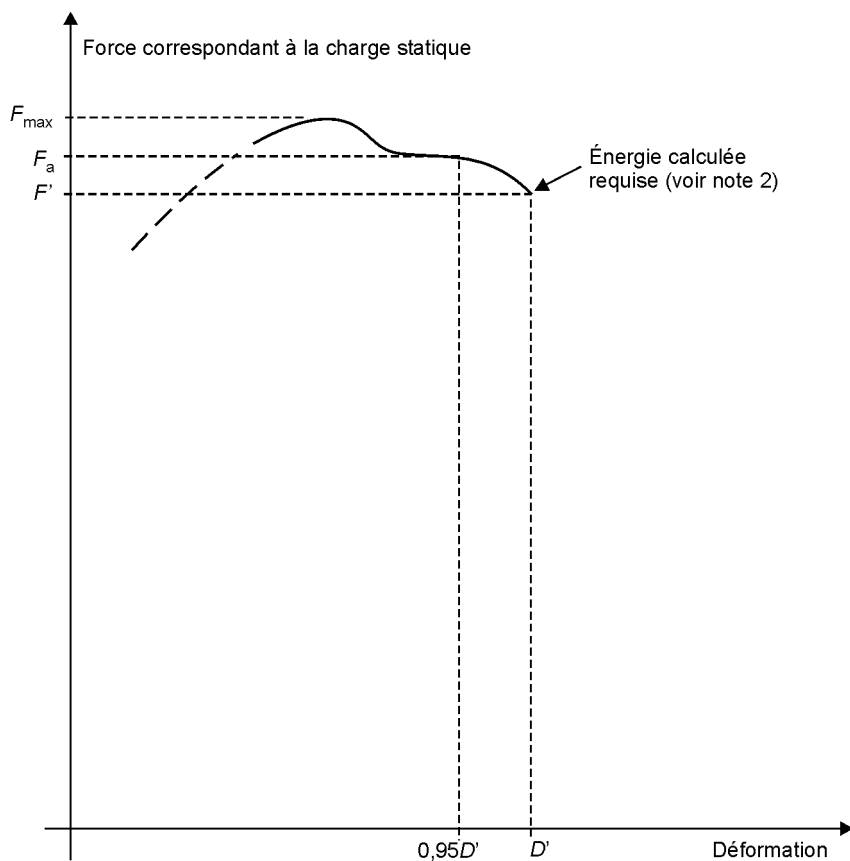


Figure 9.17

Cadre de protection arrière

**Zone de dégagement
dans le cas d'un chariot avec siège et volant réversibles,
cabine de protection et cadre de protection arrière**

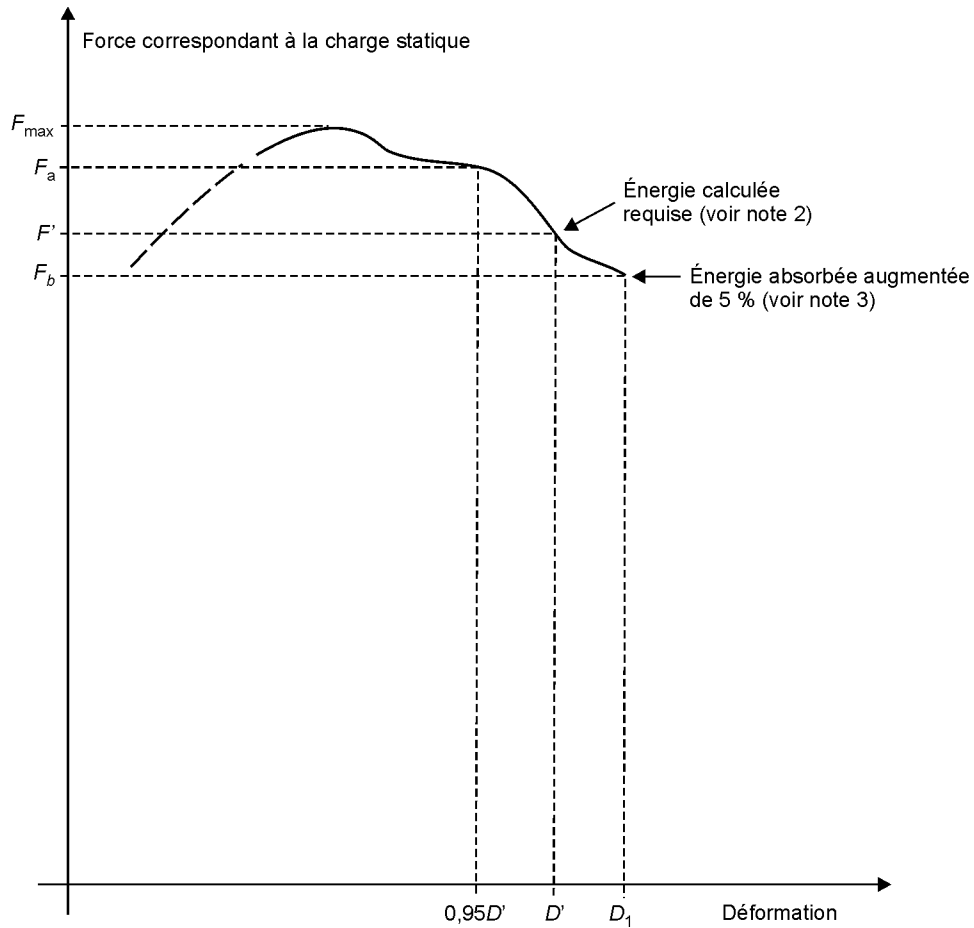


Notes :

1. Repérer F_a correspondant à $0,95 D'$
2. L'essai de surcharge n'est pas nécessaire puisque $F_a < 1,03 F'$

Figure 9.18

Courbe force / déformation
L'essai de surcharge n'est pas nécessaire.

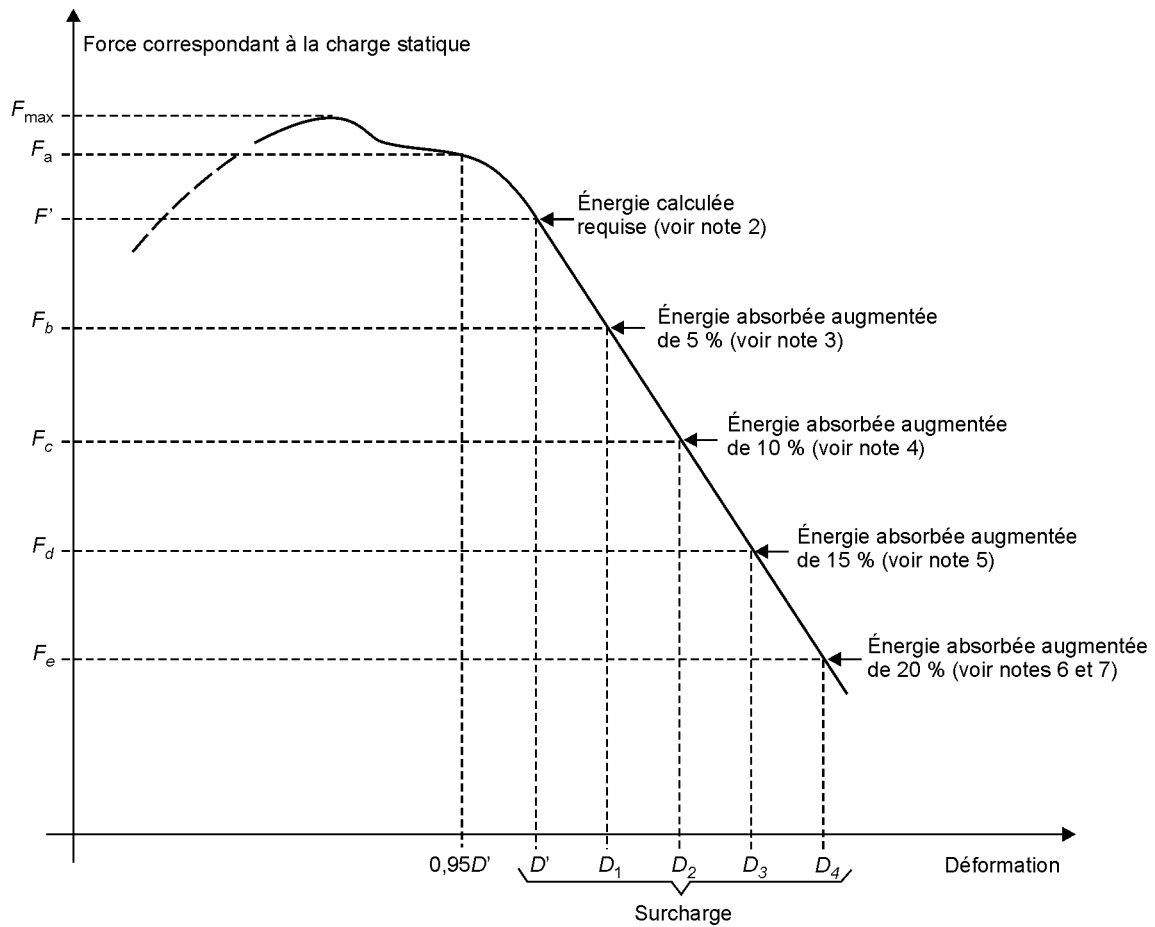


Notes :

1. Repérer F_a correspondant à $0,95 D'$
2. L'essai de surcharge est nécessaire puisque $F_a > 1,03 F'$
3. L'essai de surcharge est satisfaisant puisque $F_b > 0,97 F'$ et que $F_b > 0,8 F_{max}$

Figure 9.19

Courbe force / déformation
L'essai de surcharge est nécessaire.



Notes :

1. Repérer F_a correspondant à $0,95 D'$
2. L'essai de surcharge est nécessaire puisque $F_a > 1,03 F'$
3. F_b étant $< 0,97 F'$ l'essai de surcharge doit être poursuivi
4. F_c étant $< 0,97 F_b$ l'essai de surcharge doit être poursuivi
5. F_d étant $< 0,97 F_c$ l'essai de surcharge doit être poursuivi
6. L'essai de surcharge est satisfaisant puisque $F_e > 0,8 F_{max}$
7. Remarque : si, à un moment quelconque, F tombe au-dessous de $0,8 F_{max}$, la structure est refusée.

Figure 9.20

**Courbe force / déformation
L'essai de surcharge doit être poursuivi.**

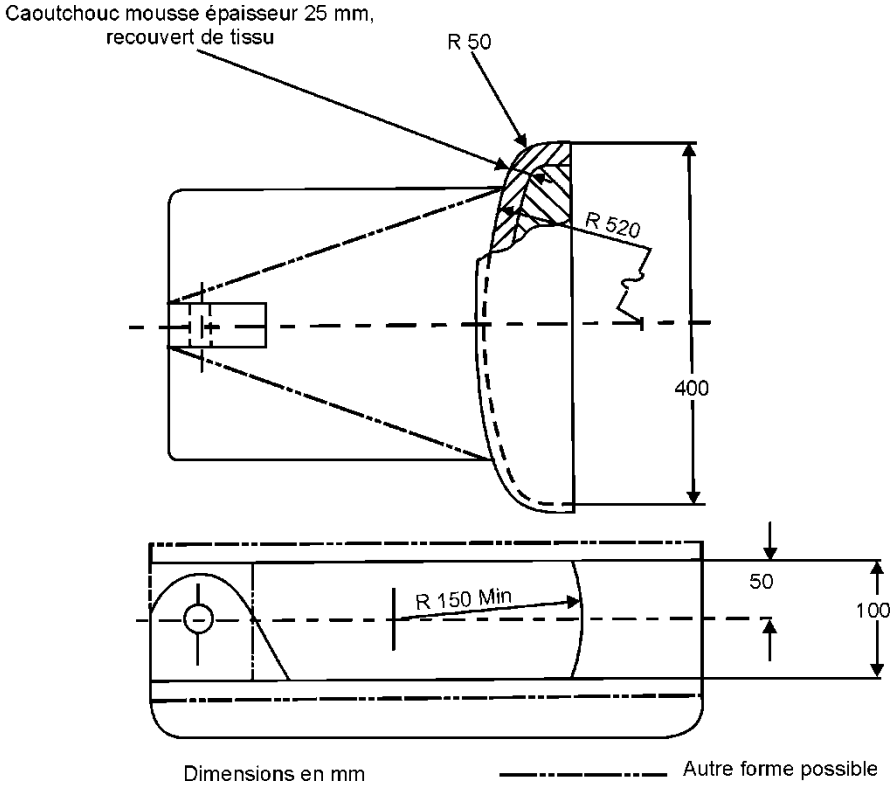


Figure 9.21

Dispositif d'application de la charge

Note : les dimensions non spécifiées sont fonction de l'installation d'essai et n'ont pas d'incidence sur les résultats de l'essai.

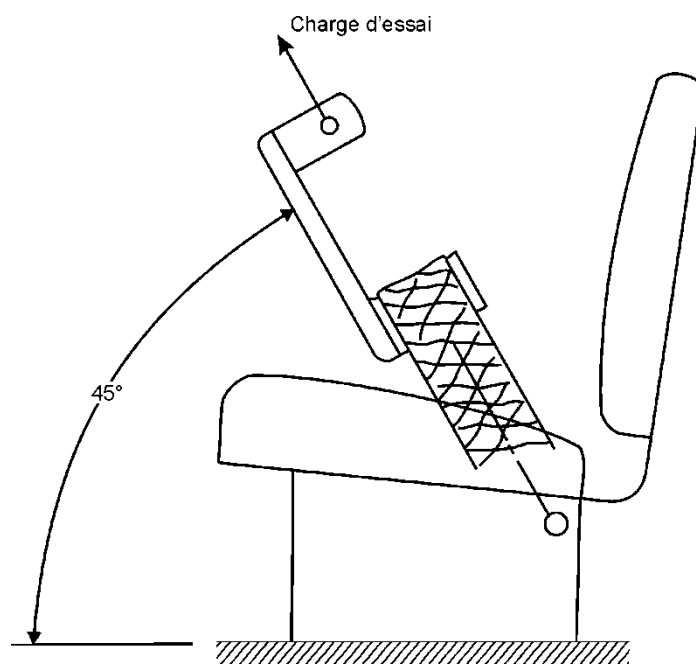


Figure 9.22

Application de la charge vers le haut et l'avant

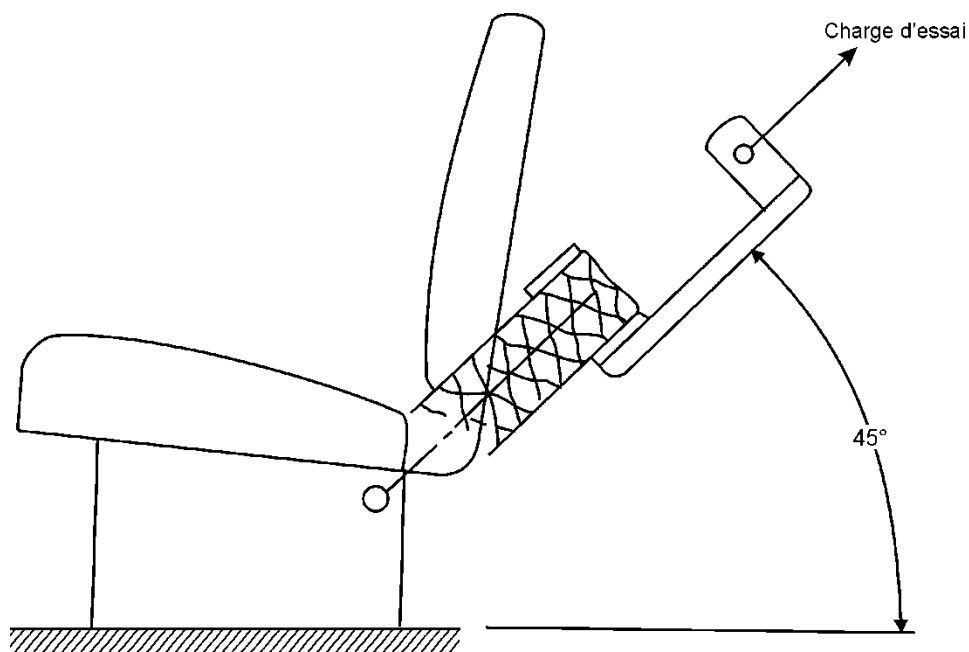


Figure 9.23

Application de la charge vers le haut et vers l'arrière

MODÈLE DE BULLETIN D'ESSAI

Note : les unités indiquées ci-dessous, qui figurent dans la norme ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, seront employées en priorité. Le cas échéant, elles seront suivies entre parenthèses par les unités nationales.

- Nom et adresse du constructeur de la structure de protection :
- Demandeur de l'essai :

- Marque de la structure de protection :
- Modèle de la structure de protection :
- Type de la structure de protection : *cabine, cadre, arceau arrière, cabine avec arceau intégré, etc.*

- Date et lieu des essais de chute d'objets, et version du Code :
- Date et lieu des essais de protection contre le renversement, et version du Code :

1. SPÉCIFICATIONS DU CHARIOT D'ESSAI

1.1 Identification du chariot auquel la structure de protection est fixée pour les essais :

- 1.1.1 - Marque : (*)
 - Modèle (dénomination commerciale) :
 - Type : 2 RM ou 4 RM ;
 4 RM articulé ou 4 RM articulé et roues jumelées (le cas échéant)

(*) éventuellement différente du nom du constructeur du chariot

- 1.1.2 Numéros
 - 1^{er} N° de série ou prototype :
 - N° de série :

1.2 Masse du chariot non lesté, avec sa structure de protection et sans conducteur

Avant	kg
Arrière	kg
Totale	kg

- Masse utilisée pour le calcul des énergies et des forces d'écrasement : kg

1.3 Voies minimales et dimensions des pneumatiques

	Voies minimales	Dimensions des pneumatiques
Avant	mm	
Arrière	mm	

1.4 Siège du chariot

- Chariot à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles) : Oui / Non
- Marque/ modèle/ type du siège :
- Marque/ modèle/ type du(des) siège(s) optionnel(s),
et position(s) de leur point index (SIP) (*uniquement pour les sièges de conducteur*) :
 - (description du siège 1 et position du SIP)
 - (description du siège 2 et position du SIP)
 - (description du siège _ et position du SIP)
- Ancrages de la ceinture de sécurité : Type
- Fixation du siège sur le chariot : Type
- Autres constituants du siège : Type
- Position du siège pendant l'essai : Description

Masses utilisées pour le calcul des charges

Siège	Marque/Modèle/Type
COMPOSANTS	MASSE (kg)
Siège du conducteur	
Assemblage constituant la ceinture de sécurité	
Autres composants du siège	
Total :	

2. SPÉCIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE PROTECTION

2.1 Photographies du côté et de l'arrière indiquant les détails de fixation y compris les garde-boue

2.2 Plans de la disposition d'ensemble du côté et de l'arrière de la structure de protection indiquant les positions des points index (SIP), les détails de fixation ainsi que la position de la partie avant du chariot capable de supporter le poids de celui-ci en cas de retournement (si nécessaire). Les dessins doivent indiquer les principales dimensions, y compris les dimensions externes du chariot équipé de la structure de protection et ses principales dimensions intérieures.

2.3 Description succincte de la structure de protection, comprenant :

- le type de construction ;
- le détail des fixations ;
- le détail du revêtement et des précisions sur le rembourrage intérieur ;
- le détail de la position de la partie avant du chariot capable de supporter la masse du chariot lors d'un retournement (si nécessaire) ;
- les moyens d'accès et d'issue ;
- présence d'un arceau supplémentaire : Oui / Non

2.4 Structure basculable ou non basculable / inclinable ou non inclinable

- basculable / non basculable (*)
Si le basculement nécessite un outil quelconque, l'indiquer comme suit :
- basculable avec outil / basculable sans outil (*)
- inclinable / non inclinable (*)
Si l'inclinaison nécessite un outil quelconque, l'indiquer comme suit :
- inclinable avec outil / inclinable sans outil (*)

(*) *Supprimer la mention inutile*

2.5 Dimensions

Les dimensions doivent être mesurées avec la cuvette et le dossier du siège chargés et réglés selon la définition 1.5 du Code.

Lorsque le chariot peut être équipé de plusieurs sièges optionnels ou que le chariot est à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles), les dimensions liées aux différents points index doivent être indiquées dans chaque cas de figure (SIP 1, SIP 2...).

- | | | |
|-------|---|----|
| 2.5.1 | Hauteur des membrures du toit au-dessus du point index du siège : | mm |
| 2.5.2 | Hauteur des membrures du toit au-dessus de la plate-forme du chariot : | mm |
| 2.5.3 | Largeur intérieure de la structure de protection
à $(810 + a_v)$ mm au-dessus du point index du siège : | mm |
| 2.5.4 | Largeur intérieure de la structure à la verticale
du point index du siège, au niveau du centre du volant : | mm |
| 2.5.5 | Distance du centre du volant au côté droit de la structure : | mm |
| 2.5.6 | Distance du centre du volant au côté gauche de la structure : | mm |
| 2.5.7 | Distance minimale du bord du volant à la structure : | mm |
| 2.5.8 | Distance horizontale du point index du siège à l'arrière de la
structure à une hauteur de $(810 + a_v)$ mm au-dessus du point index du siège : | mm |

- 2.5.9 Position (par référence à l'essieu arrière) de la partie avant du chariot capable de supporter la masse du chariot lors d'un retournement (si nécessaire) :
- distance horizontale : mm
 - distance verticale : mm

2.6 Détail des matériaux utilisés dans la construction de la structure de protection et spécification des aciers

Les spécifications des aciers doivent être en conformité avec la norme ISO 630-1,2,3,4:2011-2012.

- 2.6.1 Cadre principal : (pièce ou élément - matériau - dimensions)
- L'acier est-il non calmé, semi-calmé ou calmé ? :
 - Norme et référence de l'acier :
- 2.6.2 Fixations : (pièce ou élément - matériau - dimensions)
- L'acier est-il non calmé, semi-calmé ou calmé ? :
 - Norme et référence de l'acier :
- 2.6.3 Boulons d'assemblage et de fixation : (pièce ou élément - qualité - dimensions)
- 2.6.4 Toit : (pièce ou élément - matériau - dimensions)
- 2.6.5 Revêtements : (pièce ou élément - matériau - dimensions)
- 2.6.6 Vitrage : (élément - type - épaisseur)
- 2.6.7 Parties à l'avant du chariot capables de supporter la masse du chariot lors d'un retournement (si nécessaire) : (pièces – matériaux – dimensions)

2.7 Détail des pièces d'origine de renforcement du chariot

3. RÉSULTATS DES ESSAIS

3.1 Essai de chute d'objets

3.1.1 Conditions des essais

3.1.1.1 Niveau d'énergie utilisé J

3.1.1.2 Objet utilisé pour la chute

3.1.1.2.1 Normalisé

- Diamètre : mm
- Longueur : mm
- Masse : kg

3.1.1.2.2 Sphère

- Diamètre : mm
- Masse : kg

3.1.1.2.3 Hauteur de chute : mm

3.1.1.2.4 Nombre de chutes :

3.1.1.2.5 Schéma indiquant l'emplacement de la (des) chute(s) :

3.1.2 Photographies

3.1.2.1 Une photographie de l'objet d'essai de chute et du dispositif d'essai avant réalisation de l'essai (ou des essais) de chute.

3.1.2.2 Des photographies illustrant la partie supérieure et la base de la structure de la structure de protection après réalisation de l'essai (ou des essais) de chute.

3.1.3 Résultats :

3.2 Essais de charge statique et d'écrasement

3.2.1 Conditions des essais

- Les essais de choc ont été effectués :

- à l'arrière gauche / droit,
- à l'avant droit / gauche,
- sur le côté droit / gauche.

- Masse utilisée pour le calcul des énergies et des forces d'écrasement : kg

- Énergies et forces appliquées :

- arrière : kJ
- avant : kJ
- côté : kJ
- force d'écrasement : kN

3.2.2 Déformations mesurées après les essais

3.2.2.1 Déformations permanentes mesurées au sommet de la structure de protection en fin du cycle d'essais :

- Arrière (vers l'avant / vers l'arrière) :

- à gauche : mm
- à droite : mm

- Avant (vers l'avant / vers l'arrière) :

- à gauche : mm
- à droite : mm

- Côté (vers la gauche / vers la droite) :

- à l'avant : mm
- à l'arrière : mm

- Sommet (vers le bas / vers le haut) :

- à l'arrière : à gauche : mm
- à droite : mm
- à l'avant : à gauche : mm

à droite : mm

3.2.2.2 Différence entre la déformation instantanée totale et la déformation résiduelle pendant l'essai de choc latéral (déformation élastique) : mm

3.2.2.3 Résultats :

3.2.3 Courbes

Un exemplaire des courbes force/déformation établies au cours des essais sera joint.

Lorsqu'un essai de surcharge horizontale a été requis, le motif de cette surcharge sera donné et un exemplaire des courbes force/déformation correspondant à cette surcharge sera joint également.

Déclaration :

Les conditions d'acceptation relatives à la protection du volume limite de déformation et de la zone de dégagement sont satisfaites pour l'essai de chute d'objets et l'essai de renversement. Cette structure est une structure de protection aux termes du Code.

3.3 Comportement à basse température (Résistance à la friabilité)

Méthode utilisée pour vérifier la résistance à la friabilité à basse température

.
.

.

Les spécifications de l'acier doivent être en conformité avec la norme ISO 630-1,2,3,4:2011-2012.

Spécifications de l'acier : (norme et référence)

3.4 Performance de l'ancrage des ceintures de sécurité

3.4.1 Charge appliquée vers l'avant et le haut

Siège du conducteur	Marque/Modèle/Type	
FORCE DE GRAVITÉ ($F_g = \text{masse du siège} \times 9,81$) N	FORCE REQUISE ($4450 + 4F_g$) N	FORCE APPLIQUÉE N

3.4.2 Charge appliquée vers l'arrière et le haut

Siège du conducteur	Marque/Modèle/Type	
FORCE DE GRAVITÉ ($F_g = \text{masse du siège} \times 9,81$) N	FORCE REQUISE ($2225 + 2F_g$) N	FORCE APPLIQUÉE N

3.4.3 Courbes, illustrations et photographies

Une copie des courbes de force/déformation obtenues durant l'essai devra être jointe.

Des illustrations et/ou photographies de la fixation du siège et de l'ancrage des ceintures de sécurité devront être jointes.

Déclaration (le cas échéant) :

La station d'essai certifie que le siège soumis à l'essai constitue la version la plus défavorable des sièges listés ci-dessous, ces sièges étant identiques au regard de l'essai de performance des ancrages de ceinture de sécurité.

Déclaration :

Pendant l'essai, aucune défaillance structurelle ou libération du siège, du mécanisme d'ajustement du siège ou d'autres dispositifs de verrouillage n'a été observée. Le siège et les ancrages des ceintures de sécurité testés remplissent les exigences de la procédure OCDE.

3.5 Chariots auxquels la structure de protection est fixée

Numéro d'approbation OCDE :										
Marque	Modèle	Type	Autres spécifications	Masse			Bascu- lable	Empatte- ment	Voie minimale	
				Avant	Arrière	Totale			Avant	Arrière
		<i>2/4 RM, etc.</i>	<i>le cas échéant</i>	kg	kg	kg	Oui/ Non	mm	mm	

MODÈLE DE BULLETIN D'EXTENSION TECHNIQUE

Note : les unités indiquées ci-dessous, qui figurent dans la norme ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, seront employées en priorité. Le cas échéant, elles seront suivies entre parenthèses par les unités nationales.

- Nom et adresse du constructeur de la structure de protection :
- Demandeur de l'extension :

- Marque de la structure de protection :
- Modèle de la structure de protection :
- Type de la structure de protection : *cabines, cadre, arceau arrière, cabine avec arceau intégré, etc.*

- Date, lieu de l'extension et version du Code :

- Référence de l'essai d'origine :
- Numéro d'approbation et date du bulletin d'essai d'origine :

- Déclaration énonçant les raisons de l'extension et expliquant la procédure choisie (ex. extension avec essai de validation) :

Selon le cas, la suppression de certains paragraphes qui suivent peut être envisagée, à condition que leur contenu soit identique à celui du bulletin d'essai d'origine. Il suffit de faire ressortir les différences entre le chariot et la structure de protection décrits dans le bulletin d'essai d'origine et ceux faisant l'objet de la demande d'extension.

1. SPÉCIFICATIONS DU CHARIOT D'ESSAI

1.1 Identification du chariot auquel la structure de protection est fixée pour les essais :

- 1.1.1 - Marque : (*)
- Modèle (dénomination commerciale) :
- Type : *2 RM ou 4 RM ; à chenilles caoutchouc ou à chenilles métalliques (le cas échéant) ;
4 RM articulé ou 4 RM articulé et roues jumelées (le cas échéant)*
(* éventuellement différente du nom du constructeur du chariot)

- 1.1.2 Numéros
- 1^{er} N° de série ou prototype :
- N° de série :

1.2 Masse du chariot non lesté, avec sa structure de protection et sans conducteur

Avant	kg
Arrière	kg
Totale	kg

- Masse utilisée pour le calcul des énergies et des forces d'écrasement : kg

1.3 Voies minimales et dimension des pneumatiques

	Voies minimales	Dimensions des pneumatiques
Avant	mm	
Arrière	mm	

1.4 Siège du chariot

- Chariot à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles) : Oui / Non
- Marque/ modèle/ type du siège :
- Marque/ modèle/ type du(des) siège(s) optionnel(s),
et position(s) de leur point index (SIP) (*uniquement pour les sièges de conducteur*) :
(description du siège 1 et position du SIP)
(description du siège 2 et position du SIP)
(description du siège _ et position du SIP)
- Ancrages de la ceinture de sécurité : Type
- Fixation du siège sur le chariot : Type
- Autres constituants du siège : Type
- Position du siège pendant l'essai : Description

Masses utilisées pour le calcul des charges

Siège	Marque/Modèle/Type
COMPOSANTS	MASSE (kg)
Siège du conducteur	
Assemblage constituant la ceinture de sécurité	
Autres composants du siège	
Total :	

2. SPÉCIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE PROTECTION

2.1 Photographies du côté et de l'arrière indiquant les détails de fixation y compris les garde-boue

2.2 Plans de la disposition d'ensemble du côté et de l'arrière de la structure de protection indiquant les positions des points index (SIP), les détails de fixation ainsi que la position de la partie avant du chariot capable de supporter le poids de celui-ci en cas de retournement (si nécessaire). Les dessins doivent indiquer les principales dimensions, y compris les dimensions externes du chariot équipé de la structure de protection et ses principales dimensions intérieures.

2.3 Description succincte de la structure de protection, comprenant :

- le type de construction ;
- le détail des fixations ;

- le détail du revêtement et des précisions sur le rembourrage intérieur ;
- le détail de la position de la partie avant du chariot capable de supporter la masse du chariot lors d'un retournement (si nécessaire) ;
- les moyens d'accès et d'issue ;
- présence d'un arceau supplémentaire : Oui / Non

2.4 Structure basculable ou non basculable / inclinable ou non inclinable

- basculable / non basculable (*)
 - Si le basculement nécessite un outil quelconque, l'indiquer comme suit :
 - basculable avec outil / basculable sans outil (*)
- inclinable / non inclinable (*)
 - Si l'inclinaison nécessite un outil quelconque, l'indiquer comme suit :
 - inclinable avec outil / inclinable sans outil (*)

(*) Supprimer la mention inutile

2.5 Dimensions

Les dimensions doivent être mesurées avec la cuvette et le dossier du siège chargés et réglés selon la définition 1.5 du Code.

Lorsque le chariot peut être équipé de plusieurs sièges optionnels ou que le chariot est à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles), les dimensions liées aux différents points index doivent être indiquées dans chaque cas de figure (SIP 1, SIP 2...).

2.5.1	Hauteur des membrures du toit au-dessus du point index du siège :	mm
2.5.2	Hauteur des membrures du toit au-dessus de la plate-forme du chariot :	mm
2.5.3	Largeur intérieure de la structure de protection à $(810 + a_v)$ mm au-dessus du point index du siège :	mm
2.5.4	Largeur intérieure de la structure à la verticale du point index du siège, au niveau du centre du volant :	mm
2.5.5	Distance du centre du volant au côté droit de la structure :	mm
2.5.6	Distance du centre du volant au côté gauche de la structure :	mm
2.5.7	Distance minimale du bord du volant à la structure :	mm
2.5.8	Distance horizontale du point index du siège à l'arrière de la structure à une hauteur de $(810 + a_v)$ mm au-dessus du point index du siège :	mm
2.5.9	Position (par référence à l'essieu arrière) de la partie avant du chariot capable de supporter la masse du chariot lors d'un retournement (si nécessaire) :	
	- distance horizontale :	mm
	- distance verticale :	mm

2.6 Détail des matériaux utilisés dans la construction de la structure de protection et spécification des aciers

Les spécifications des aciers doivent être en conformité avec la norme ISO 630-1,2,3,4:2011-2012.

- 2.6.1 Cadre principal : (pièce ou élément - matériau - dimensions)
 • L'acier est-il non calmé, semi-calmé ou calmé ? :
 • Norme et référence de l'acier :
- 2.6.2 Fixations : (pièce ou élément - matériau - dimensions)
 • L'acier est-il non calmé, semi-calmé ou calmé ? :
 • Norme et référence de l'acier :
- 2.6.3 Boulons d'assemblage et de fixation : (pièce - dimensions)
- 2.6.4 Toit : (pièce ou élément - matériau - dimensions)
- 2.6.5 Revêtements : (pièce ou élément - matériau - dimensions)
- 2.6.6 Vitrage : (type – épaisseur - dimensions)
- 2.6.7 Parties à l'avant du chariot capables de supporter la masse du chariot lors d'un retournement (si nécessaire) : (pièces – matériaux – dimensions)

2.7 Détail des pièces d'origine de renforcement du chariot

3. RÉSULTATS DES ESSAIS (dans l'éventualité d'un essai de validation)

3.1 Essai de chute d'objet non disponible

3.2 Essais de charge statique et d'écrasement

3.2.1 Conditions des essais

- Les essais de choc ont été effectués :

- à l'arrière gauche / droit,
- à l'avant droit / gauche,
- sur le côté droit / gauche.

- Masse utilisée pour le calcul des énergies et des forces d'écrasement : kg

- Énergies et forces appliquées :

- arrière : kJ
- avant : kJ
- côté : kJ
- force d'écrasement : kN

3.2.2 Déformations mesurées après les essais

3.2.2.1 Déformations permanentes mesurées au sommet de la structure de protection en fin du cycle d'essais :

- Arrière (vers l'avant / vers l'arrière) :
 - à gauche : mm
 - à droite : mm
- Avant (vers l'avant / vers l'arrière) :
 - à gauche : mm
 - à droite : mm
- Côté (vers la gauche / vers la droite) :
 - à l'avant : mm
 - à l'arrière : mm
- Sommet (vers le bas / vers le haut) :
 - à l'arrière :
 - à gauche : mm
 - à droite : mm
 - à l'avant :
 - à gauche : mm
 - à droite : mm

3.2.2.2 Différence entre la déformation instantanée totale et la déformation résiduelle pendant l'essai de choc latéral (déformation élastique) : mm

Déclaration :

Les différences entre les modèles d'essai d'origine et les modèles pour lesquels l'extension a été demandée sont les suivantes :

-
-

Les résultats de l'essai de validation remplissent les conditions relatives à l'écart de $\pm 7\%$ (s'il y a lieu).

La station d'essai a contrôlé les modifications et certifie que celles-ci n'affectent pas les résultats concernant la solidité de la structure de protection.

Les conditions d'acceptation relatives à la protection de la zone de dégagement sont satisfaites. Cette structure est une structure de protection contre le renversement aux termes du Code.

3.2.3 Courbes

Un exemplaire des courbes force/déformation établies au cours des essais sera joint (en cas d'essai de validation).

	Déformation mesurée quand le niveau d'énergie requis a été atteint	Force mesurée quand le niveau d'énergie requis a été atteint
--	--	--

	Essai d'origine mm	Essai de validation mm	Déformation relative %	Essai d'origine kN	Essai de validation kN	Déformation relative %
Premier essai de charge longitudinale						
Essai de charge latérale						
Deuxième essai de charge longitudinale						

Lorsqu'un essai de surcharge horizontale a été requis, le motif de cette surcharge sera donné et un exemplaire des courbes force/déformation correspondant à cette surcharge sera joint également.

3.3 Comportement à basse température (Résistance à la friabilité)

Méthode utilisée pour vérifier la résistance à la friabilité à basse température :

.
.
.

Les spécifications de l'acier doivent être en conformité avec la norme ISO 630-1,2,3,4:2011-2012.

Spécifications de l'acier : (norme et référence)

3.4 Performances des ancrages de ceinture de sécurité

3.4.1 Charge appliquée vers l'avant et le haut

Siège du conducteur	Marque/Modèle/Type	
FORCE DE GRAVITÉ ($F_g = \text{masse du siège} \times 9,81$) N	FORCE REQUISE ($4450 + 4F_g$) N	FORCE APPLIQUÉE N

3.4.2 Charge appliquée vers l'arrière et le haut

Siège du conducteur	Marque/Modèle/Type	
FORCE DE GRAVITÉ ($F_g = \text{masse du siège} \times 9,81$) N	FORCE REQUISE ($2225 + 2F_g$) N	FORCE APPLIQUÉE N

3.4.3 Courbes, illustrations et photographies

Une copie des courbes de force/déformation obtenues durant l'essai devra être jointe.

Des illustrations et/ou photographies de la fixation du siège et de l'ancrage des ceintures de sécurité devront être jointes.

Déclaration (le cas échéant) :

La station d'essai certifie que le siège soumis à l'essai constitue la version la plus défavorable des sièges listés ci-dessous, ces sièges étant identiques quant à leur marque, leur gamme et leur mode de fixation sur la structure de protection.

Déclaration

Pendant l'essai, aucune défaillance structurelle ou libération du siège, du mécanisme d'ajustement du siège ou d'autres dispositifs de verrouillage n'a été observée. Le siège et les ancrages des ceintures de sécurité testés remplissent les exigences de la procédure OCDE.

3.5 Chariots auxquels la structure de protection est fixée

Numéro d'approbation OCDE :										
Marque	Modèle	Type	Autres spécifications	Masse			Bascu- lable	Empatte- ment	Voie minimale	
				Avant	Arrière	Totale			Avant	Arrière
				kg	kg	kg			mm	
		<i>2/4 RM, etc.</i>	<i>le cas échéant</i>				<i>Oui/ Non</i>	mm	mm	

MODÈLE DE BULLETIN D'EXTENSION ADMINISTRATIVE

Note : les unités indiquées ci-dessous, qui figurent dans la norme ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, seront employées en priorité. Le cas échéant, elles seront suivies entre parenthèses par les unités nationales.

- Demandeur de l'extension :
- Date, lieu de l'extension et version du Code :
- Référence de l'essai d'origine :
- Numéro d'approbation et date de l'essai d'origine :
- Déclaration précisant les raisons de l'extension et expliquant la procédure choisie.

1. Spécifications de la structure de protection

- Cadre ou cabine :
- Constructeur :
- Marque :
- Modèle :
- Type :
- Numéro de série à partir duquel la modification s'applique :

2. Dénominations des chariots sur lesquels la structure de protection est montée

Numéro d'approbation OCDE :										
Marque	Modèle	Type	Autres spécifications	Masse			Bascu- lable	Empatte- ment	Voie minimale	
				Avant	Arrière	Totale			Avant	Arrière
				kg	kg	kg			mm	
		<i>2/4 RM, etc.</i>	<i>le cas échéant</i>				<i>Oui/ Non</i>			

3. Détail des modifications

Depuis le bulletin d'essai d'origine, les modifications suivantes ont été apportées :

4. Déclaration

Les modifications n'affectent pas les résultats de l'essai d'origine.

De ce fait, le bulletin d'origine s'applique également.

ANNEXE I

**ZONE DE DÉGAGEMENT SE RAPPORTANT
AU POINT DE RÉFÉRENCE DU SIÈGE**

INTRODUCTION

Les paragraphes visés dans l'Annexe concernent la définition du point de référence du siège (SRP) ainsi que celle de la zone de dégagement des structures de protection contre le renversement pour laquelle le SRP est utilisé comme point de référence. La numérotation des paragraphes suit la numérotation des paragraphes correspondants dans le Code principal.

Dans le cas de l'extension de bulletins d'essai réalisés à l'origine en fonction du SRP, les mesures requises seront prises par rapport au SRP au lieu du SIP. De plus, l'utilisation du SRP devra être clairement indiquée. Pour rédiger de tels bulletins d'extension, les paragraphes décrits dans l'Annexe devront être suivis. Pour les paragraphes non couverts dans l'Annexe, on se reportera à la version précédente du Code 9.

1. DÉFINITIONS

1.5 Détermination du point de référence du siège ; position et réglage du siège pour les essais

1.5.1 Point de référence du siège

1.5.1.1 Le point de référence du siège doit être déterminé au moyen de l'appareil illustré Figure 9.24. Cet appareil est constitué par une planche figurant l'assiette du siège et par d'autres planches figurant le dossier. La planche inférieure du dossier est articulée au niveau des crêtes iliaques (**A**) et des lombes (**B**), la hauteur de l'articulation (**B**) étant réglable.

1.5.1.2 Le point de référence du siège est le point de l'intersection dans le plan longitudinal médian du siège du plan tangent à la partie inférieure de la planche figurant l'assiette du siège, 150 mm en avant du plan tangent susmentionné.

1.5.1.3 L'appareil est mis en position sur le siège. Une force égale à 550 N est ensuite appliquée en un point situé à 50 mm en avant de l'articulation (**A**), et les deux parties de la planche figurant le dossier sont légèrement appuyées tangentiellement au dossier.

1.5.1.4 S'il n'est pas possible de déterminer les tangentes à chaque partie du dossier (au-dessus et au-dessous de la région lombaire), il faut prendre les dispositions suivantes :

- lorsqu'aucune tangente à la partie inférieure n'est possible, la partie inférieure de la planche figurant le dossier est appuyée verticalement contre le dossier ;
- lorsqu'aucune tangente à la partie supérieure n'est possible, l'articulation (**B**) est fixée à une hauteur de 230 mm de la surface inférieure de la planche figurant l'assiette du siège, la planche figurant le dossier étant perpendiculaire à la planche figurant l'assiette du siège. Les deux parties de la planche figurant le dossier sont ensuite légèrement appuyées tangentiellement au dossier.

1.5.2 Position et réglage du siège pour les essais

1.5.2.1 Si le siège est réglable, il faut l'amener dans la position la plus haute et la plus reculée ;

1.5.2.2 si l'inclinaison du dossier du siège est réglable, il faut régler le dossier et le siège de façon que le point de référence du siège se situe dans la position la plus haute et la plus reculée ;

1.5.2.3 si le siège comporte un système de suspension, celui-ci doit être bloqué à mi-course, sauf instructions contraires clairement spécifiées par le fabricant du siège ;

1.5.2.4 lorsque la position du siège n'est réglable qu'en longueur et en hauteur, l'axe longitudinal passant par le point de référence du siège doit être parallèle au plan longitudinal vertical du chariot passant par le centre du volant, le décalage latéral maximum autorisé étant de 100 mm.

1.6 Zone de dégagement

1.6.1 Plan vertical de référence

La zone de dégagement (Figures 9.25 à 9.27 et Tableau 9.2) est définie par rapport au plan vertical de référence. Le plan vertical de référence, généralement longitudinal du chariot, passant par le point de référence du siège et le centre du volant est supposé se déplacer horizontalement avec le siège et le volant lors des charges et demeurer perpendiculaire au chariot ou au plancher de la structure de protection.

1.6.2 Détermination de la zone de dégagement

La zone de dégagement est définie comme suit, pour un chariot placé sur une surface horizontale et dont le volant, s'il est réglable, est à sa position médiane pour un conducteur assis :

1.6.2.1 un plan horizontal ($A_1 B_1 B_2 A_2$) situé à 900 mm au-dessus du plan de référence du siège ;

1.6.2.2 un plan incliné ($G_1 G_2 I_2 I_1$) perpendiculaire au plan de référence et comprenant deux points dont l'un est à 900 mm à la verticale du point de référence du siège et l'autre est le point le plus en arrière du dossier du siège ;

1.6.2.3 une surface cylindrique ($A_1 A_2 I_2 I_1$) perpendiculaire au plan de référence, de 120 mm de rayon, joignant les plans définis en 1.6.2.1 et 1.6.2.2 ci-dessus ;

1.6.2.4 une surface cylindrique ($B_1 C_1 C_2 B_2$) perpendiculaire au plan de référence, ayant un rayon de 900 mm et prolongeant de 400 mm vers l'avant le plan défini en 1.6.2.1 ci-dessus à partir d'un point situé à 150 mm en avant du point de référence du siège, et tangente à ce plan ;

1.6.2.5 un plan incliné ($C_1 D_1 D_2 C_2$) perpendiculaire au plan de référence, contigu à la surface définie en 1.6.2.4 ci-dessus à la limite antérieure de celle-ci et passant à 40 mm en avant du bord extérieur du volant. Dans le cas d'un volant surélevé, ce plan a pour origine $B_1 B_2$ et est tangent à la surface définie en 1.6.2.4 ;

1.6.2.6 un plan vertical ($D_1 E_1 E_2 D_2$) perpendiculaire au point de référence à 40 mm en avant du bord extérieur du volant (dans le cas d'un volant surélevé, voir 1.6.2.5) ;

1.6.2.7 un plan horizontal ($E_1 F_1 F_2 E_2$) contenant le point de référence du siège ;

1.6.2.8 une surface ($G_1 F_1 G_2 F_2$), courbe si nécessaire, partant de la limite inférieure du plan défini en 1.6.2.2 ci-dessus et aboutissant au plan horizontal défini en 1.6.2.7, perpendiculaire au plan de référence et en contact avec le dossier du siège sur toute sa longueur ;

1.6.2.9 des plans verticaux ($J_1 E_1 F_1 G_1 H_1$) et ($J_2 E_2 F_2 G_2 H_2$), limités à 300 mm au-dessus du point de référence du siège. Les distances $E_1 E_0$ et $E_2 E_0$ seront égales à 250 mm ;

1.6.2.10 des plans parallèles ($A_1 B_1 C_1 D_1 J_1 H_1 I_1$) et ($A_2 B_2 C_2 D_2 J_2 H_2 I_2$), inclinés de façon que la limite supérieure du plan du côté auquel la charge est appliquée soit au moins à 100 mm du plan vertical de référence.

1.6.3 Chariots à poste de conduite réversible

Dans le cas d'un chariot à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles), la zone de dégagement est l'enveloppe des deux zones de dégagement définies selon les deux positions différentes du volant et du siège.

1.6.4 Sièges optionnels

1.6.4.1 Dans le cas d'un chariot pouvant être équipé de sièges optionnels, on utilise durant les essais l'enveloppe comprenant les points de référence du siège de l'ensemble des options proposées. La structure de protection ne doit pas pénétrer à l'intérieur de la zone de dégagement composite correspondant à ces différents points de référence du siège.

1.6.4.2 Dans le cas où une nouvelle option pour le siège serait proposée après que l'essai ait eu lieu, il est procédé à une détermination pour vérifier si la zone de dégagement autour du nouveau point de référence du siège se situe à l'intérieur de l'enveloppe antérieurement établie. Si ce n'est pas le cas, un nouvel essai doit être effectué.

Dimensions en mm

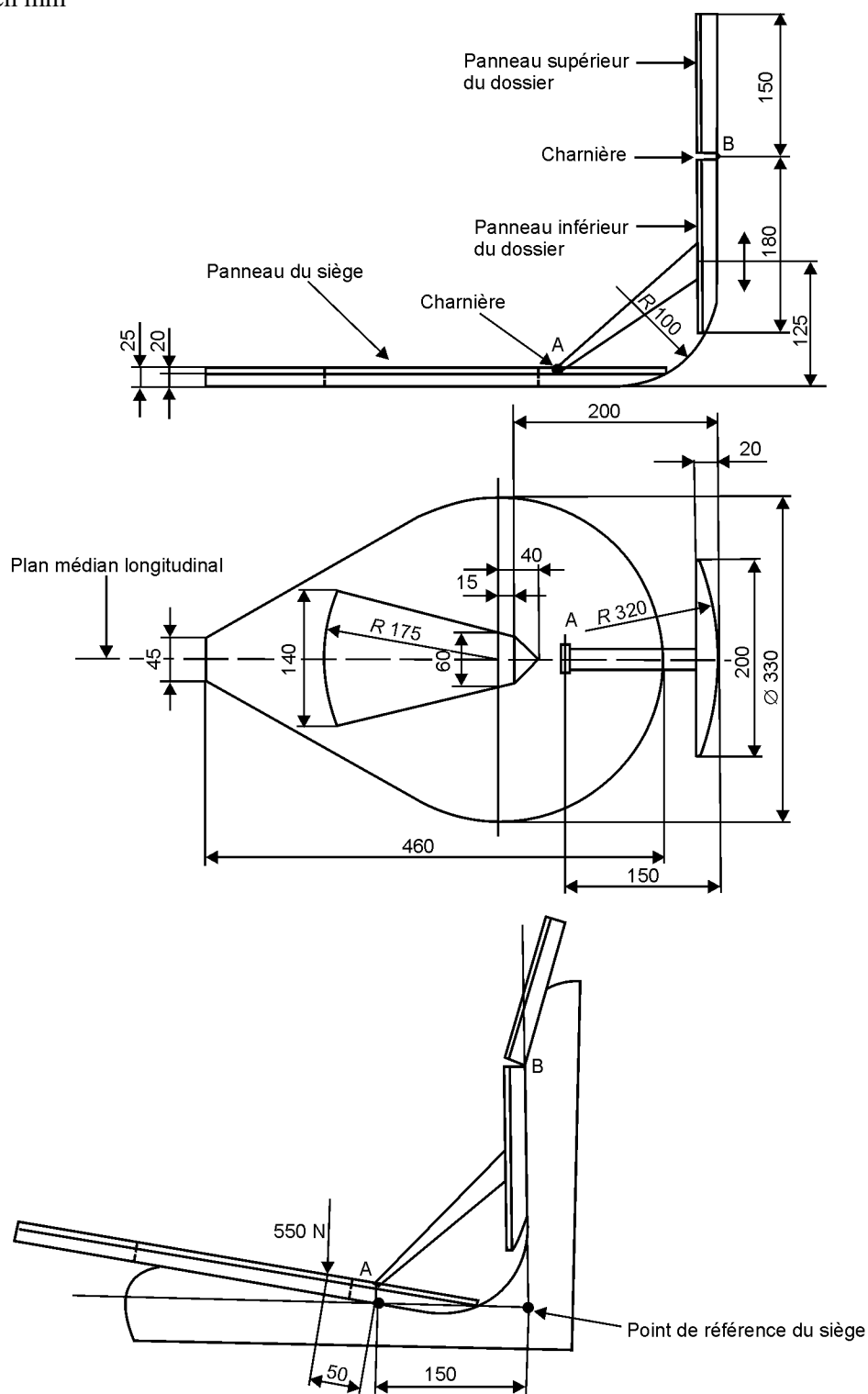


Figure 9.24

Dispositif pour la détermination du point de référence du siège

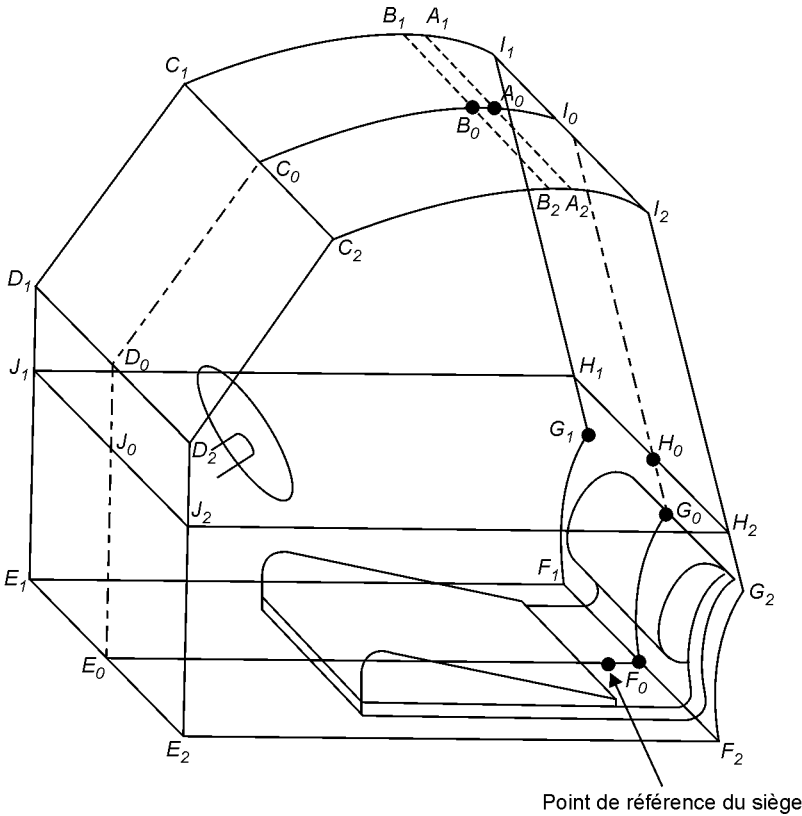


Figure 9.25

Zone de dégagement

Note : pour les dimensions, voir le Tableau 9.2

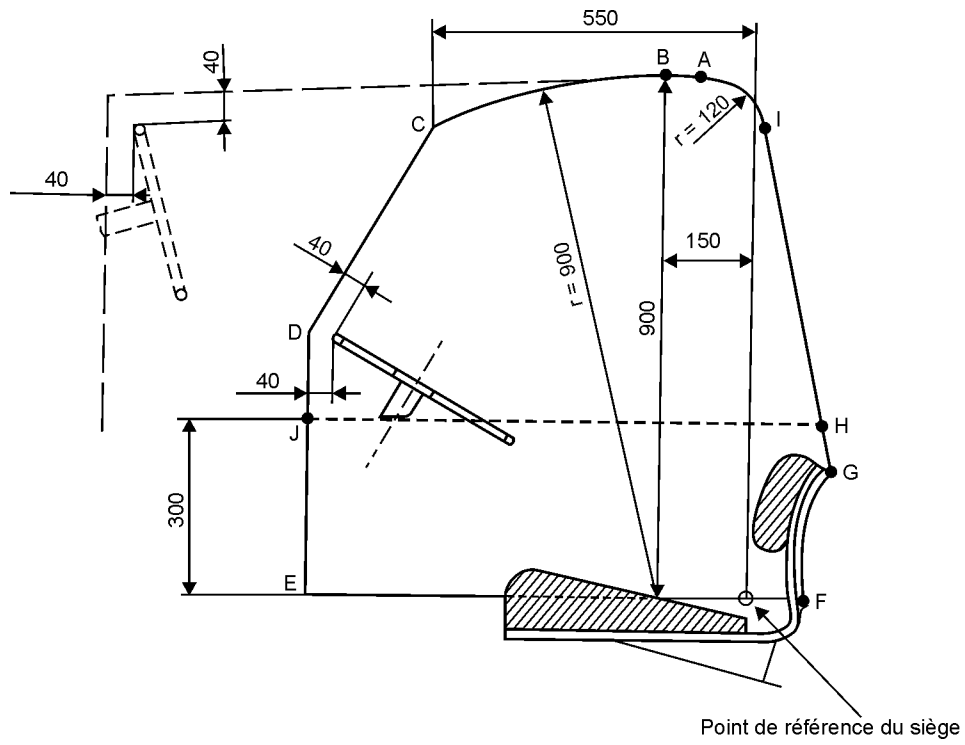


Figure 9.26

Zone de dégagement
vue de côté

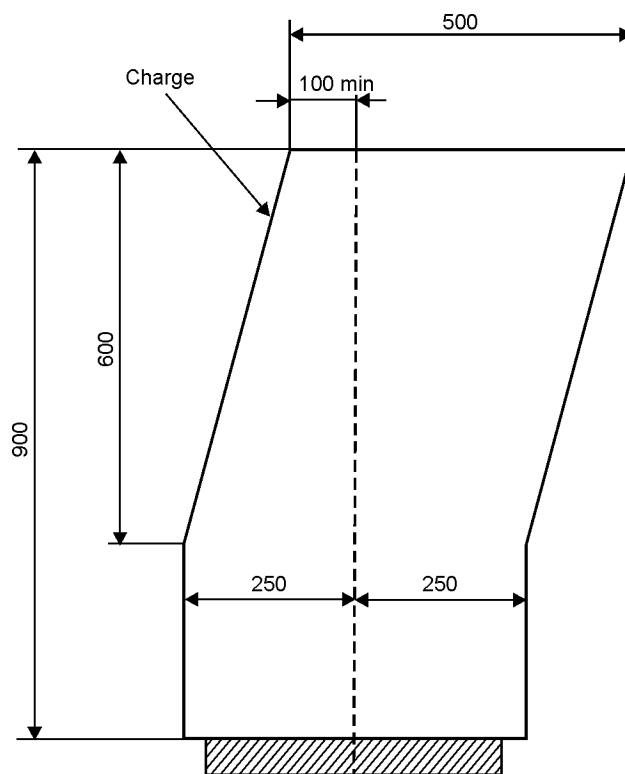


Figure 9.27

Zone de dégagement
vue arrière / avant à 150 mm du point de référence du siège

NOUVEAUX AMENDEMENTS DANS L'ÉDITION 2020 DES CODES DES TRACTEURS DE L'OCDE

Historique :

L'édition de 2020 des codes des tracteurs, publiée le 1^{er} février 2020, incorpore des modifications approuvées par l'assemblée annuelle de 2019.

Amendements :

Textes généraux

- Ajout du Brésil dans la liste des autorités nationales désignées

Code 2

- Révision et mise à jour des essais hydrauliques
 - dispositions 4.3.4 et 4.3.5
 - figure 2.2 de la disposition 1.5 du modèle de bulletin d'essai
 - figure 2.4 de la disposition 1.5 du modèle de bulletin d'extension technique
 - tableau 2.1 de la disposition 1.6 du modèle de bulletin d'essai
 - tableau 2.2 de la disposition 1.6 du modèle de bulletin d'extension technique
 - disposition 3.2.2 du modèle de bulletin d'essai et du modèle de bulletin d'extension technique
 - tableaux dans 3.2.2.1 et 3.2.2.2 du modèle de bulletin d'essai et du modèle de bulletin d'extension technique
- Inclusion des informations ISOBUS dans les rapports d'essai
 - nouvelle disposition 1.16 du modèle de bulletin d'essai et du modèle de bulletin d'extension technique

Code 3 : no change

Code 4

- Inclusion de l'analyse virtuelle
 - nouvelles dispositions 1.10 et 3.1.6
 - nouvelle Annexe II confidentielle et sous la responsabilité juridique des fabricants demandeurs

Code 5 : no change

Code 6 : no change

Code 7 : no change

Code 8 : no change

Code 9 : no change

Code 10 : no change