

CODE 8

**CODE NORMALISÉ DE L'OCDE POUR LES ESSAIS OFFICIELS
DES STRUCTURES DE PROTECTION DES TRACTEURS
AGRICOLES ET FORESTIERS À CHENILLES**

TABLE DES MATIÈRES

1. DÉFINITIONS	3
1.1 Tracteurs à chenilles	3
1.2 Structure de protection contre le renversement	3
1.3 Voie	3
1.4 Structure de protection.....	3
1.5 Châssis	4
1.6 Assemblage structure de protection-châssis	4
1.7 Socle de fixation	4
1.8 Point index du siège.....	4
1.9 Volume limite de déformation (VLD).....	4
1.10 Plan vertical de référence	4
1.11 Plan fictif latéral du sol.....	4
1.12 Plan fictif vertical du sol.....	5
1.13 Masse non lestée.....	5
1.14 Tolérance de mesure admises	5
1.15 Symboles	5
2. CHAMP D'APPLICATION	5
3. RÈGLES ET DIRECTIVES	6
3.1 Dispositions générales	6
3.2 Appareillage	6
3.3 Conditions d'essai	8
3.4 Procédure d'essai.....	8
3.5 Conditions d'acceptation	11
3.6 Extension à d'autres modèles de tracteurs.....	12
3.7 Marquage.....	14
3.8 Comportement au froid des structures de protection.....	14
3.9 Performances des ancrages de ceinture de sécurité (optionnel)	15
MODÈLE DE BULLETIN D'ESSAI	37
1. SPÉCIFICATIONS DU TRACTEUR D'ESSAI	37
2. SPÉCIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE PROTECTION.....	38
3. RÉSULTATS DES ESSAIS.....	40
MODÈLE DE BULLETIN D'EXTENSION TECHNIQUE	43
1. SPÉCIFICATIONS DU TRACTEUR D'ESSAI	43
2. SPÉCIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE PROTECTION.....	44
3. RÉSULTATS DES ESSAIS (dans l'éventualité d'un essai de validation)	46
MODÈLE DE BULLETIN D'EXTENSION ADMINISTRATIVE	50

CODE 8

CODE NORMALISÉ DE L'OCDE POUR LES ESSAIS OFFICIELS DE STRUCTURES DE PROTECTION DES TRACTEURS AGRICOLÉS ET FORESTIERS À CHENILLES

1. DÉFINITIONS

1.1 *Tracteurs à chenilles*

Véhicules automoteurs à chenilles, construits pour effectuer les opérations suivantes, intéressant essentiellement 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 tracteur étant en marche ou à l'arrêt.

1.2 *Structure de protection contre le renversement*

Une structure de protection contre le renversement (cabine ou cadre de sécurité), appelée 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 chenille

Le plan médian d'une chenille est le plan équidistant des deux plans qui touchent les rebords de la chenille à sa périphérie.

1.3.2 Définition de la voie

La voie est la distance entre les plans médians des chenilles.

1.3.3 Définition connexe : plan médian du tracteur

Le plan vertical perpendiculaire à l'essieu en son milieu est dit plan médian du tracteur.

1.4 *Structure de protection*

Ensemble des membrures disposées sur le tracteur de façon à réduire les risques d'écrasement du conducteur en cas de renversement du tracteur. Les membrures comprennent tous les cadres secondaires,

entretoises, éléments de montage, sièges de fixation, boulons, goupilles, suspensions ou amortisseurs souples utilisés pour fixer l'ensemble au châssis du tracteur, mais excluent des dispositifs de montage solidaires du châssis du tracteur.

1.5 Châssis

Châssis principal ou principal élément porteur du tracteur formant la partie principale du tracteur, sur lequel la structure de protection est montée directement.

1.6 Assemblage structure de protection-châssis

Ensemble comprenant la structure de protection et le châssis sur lequel elle est montée.

1.7 Socle de fixation

Partie parfaitement rigide de la structure d'essai à laquelle le châssis du tracteur est fixé aux fins de l'essai.

1.8 Point index du siège

1.8.1 Le point index du siège, dénommé ci-après **SIP** (Seat Index Point), est situé dans le plan vertical longitudinal central du dispositif de détermination placé sur le siège du conducteur. Le **SIP** est fixe par rapport au tracteur et ne se déplace pas avec le siège en fonction des réglages et/ou des oscillations du siège.

1.8.2 Pour déterminer le **SIP**, le siège doit être réglé dans la position médiane de chaque réglage (avance/recul, hauteur et inclinaison). La suspension doit être réglée de telle sorte qu'une fois le dispositif de détermination du **SIP** en place et chargé, le siège se trouve au milieu de la plage d'oscillation.

1.8.3 Le **SIP** doit être déterminé au moyen du dispositif illustré à la Figure 8.1. Ce dispositif est placé en position sur le siège. Il est ensuite chargé d'une masse de 20 kg placée en un point situé à 40 mm en avant de la projection du **SIP** sur la partie horizontale du dispositif. Une force horizontale d'environ 100 N sera alors appliquée au dispositif sur le **SIP** (voir F_0 à la Figure 8.1). On ajoute enfin une masse additionnelle de 39 kg placée en un point situé à 40 mm en avant de la projection du **SIP** sur la partie horizontale du dispositif.

1.9 Volume limite de déformation (VLD)

Volume correspondant au conducteur, qui définit la limite des déformations admissibles lorsque la structure de protection est soumise aux essais de laboratoire (Figure 8.2). Il constitue une approximation orthogonale des dimensions d'un conducteur assis de grande taille.

1.10 Plan vertical de référence

Plan vertical, généralement longitudinal, passant par le point index du siège et le centre du volant ou des leviers de commande. Il coïncide normalement avec le plan médian du tracteur.

1.11 Plan fictif latéral du sol

Surface sur laquelle le tracteur s'immobilise lors d'un renversement, le tracteur étant couché sur l'un de ses côtés. Le plan fictif du sol est déterminé comme suit, avec (voir paragraphe 3.5.1.2) :

- a membrure supérieure sur laquelle la force est appliquée ;
- b point extérieur extrême de la membrure définie en a ;
- c verticale passant par le point défini en b ;
- d plan vertical parallèle à l'axe longitudinal du tracteur, passant par la droite définie en c ;
- e rotation de 15° du plan défini en d, depuis le VLD, autour d'un axe perpendiculaire à la ligne verticale définie en c et passant par le point défini en b ; le plan ainsi obtenu est le plan fictif du sol.

Le plan fictif du sol doit être établi pour une structure de protection non chargée et doit pouvoir se déplacer avec les éléments sur lesquels la force est appliquée.

1.12 Plan fictif vertical du sol

Pour un tracteur qui s'immobilise en position sens dessus dessous, le plan fictif vertical du sol est le plan passant par la traverse supérieure de la structure de protection et la partie avant (arrière) du tracteur susceptible de se trouver en contact avec un sol plat en même temps que la structure de protection et capable de soutenir le tracteur renversé. Le plan fictif vertical du sol se déplace avec la structure de protection déformée.

Note : le plan fictif vertical du sol s'applique uniquement aux structures de protection à deux montants.

1.13 Masse non lestée

Masse du tracteur dépourvu de dispositifs de lestage. Le tracteur doit être en ordre de marche, réservoirs, circuits et radiateur pleins. Il est 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.

1.14 Tolérance de mesure admises

Temps :	± 0,2 s
Distance :	± 0,5 %
Force :	± 1,0 %
Masse :	± 0,5 %

1.15 Symboles

D	(mm)	Déformation de la structure de protection ;
F	(N)	Force ;
M	(kg)	Masse maximale du tracteur recommandée par le constructeur du tracteur, égale ou supérieure à la masse non lestée telle que définie au paragraphe 1.12 ;
U	(J)	Énergie absorbée par la structure, rapportée à la masse du tracteur.

2. CHAMP D'APPLICATION

Ce Code normalisé de l'OCDE est applicable aux tracteurs mus et dirigés par des chenilles qui comportent au moins deux essieux, sont équipés de chenilles, et présentent les caractéristiques suivantes :

- 2.1 masse du tracteur non lesté supérieure à 600 kg ;
- 2.2 dégagement au-dessus du sol de 600 mm maximum au-dessous du point le plus bas des essieux avant et arrière.

3. RÈGLES ET DIRECTIVES

3.1 Dispositions générales

3.1.1 La structure de protection peut avoir été fabriquée par le constructeur du tracteur ou par une entreprise indépendante. Dans les deux cas, un essai n'est valable que pour le modèle de tracteur sur lequel il a été effectué. La structure de protection doit être soumise à un nouvel essai pour chaque modèle de tracteur 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 tracteur dérivés du type original par modification du moteur, de la transmission, de la direction et de la suspension avant (*voir le point 3.6 ci-dessous : Extension à d'autres modèles de tracteur*). Par ailleurs plusieurs structures de protection peuvent faire l'objet d'un essai pour un même modèle de tracteur.

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

3.1.3 Une structure de protection peut être conçue dans le seul but de protéger le conducteur au cas où le tracteur viendrait 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, ils constituent un danger pour le conducteur en cas de renversement du tracteur, 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.

La description de tout revêtement temporaire éventuellement ajouté doit figurer, le cas échéant, dans les spécifications. Les vitrages ou toute matière fragile similaire devront être retirés avant les essais. Les éléments du tracteur 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 tracteur de nature à affecter la résistance de la structure de protection, tels les garde-boue, ou renforcé par le constructeur, doit être décrit dans le bulletin d'essai avec ses dimensions.

3.2 Appareillage

3.2.1 Volume limite de déformation

Le **VLD** et son positionnement doivent être conformes à la norme ISO 3164:2013 (voir Figure 8.3). Le **VLD** doit être fixé fermement à la même partie du tracteur que le siège du conducteur et doit rester dans cette position pendant toute la durée de l'essai proprement dit.

Pour les tracteurs à chenilles dont la masse non lestée est inférieure à 5 000 kg, équipés d'une structure de protection à 2 montants fixés à l'avant, le **VLD** correspond aux Figures 8.4 et 8.5.

3.2.2 Zone de dégagement et plan de protection

La zone de dégagement, telle que définie dans le Code 4 (chapitre Définitions, section 1.6), doit demeurer couverte par le plan de protection **S**, comme illustré aux Figures 8.2 et 8.4. Le plan de protection est défini comme un plan incliné perpendiculaire au plan longitudinal vertical du tracteur, formant une tangente à l'avant avec la structure de protection et à l'arrière avec l'un quelconque des points durs du tracteur empêchant le plan **S** susmentionné de pénétrer dans la zone de dégagement, parmi les suivants :

- un carter ou une partie rigide de l'arrière du tracteur ;
- les chenilles ;
- un bâti rigide additionnel solidement fixé à l'arrière du tracteur :

3.2.3 Essai du point dur arrière

Si le tracteur est équipé d'une pièce rigide, d'un carter ou de tout autre point dur placé à l'arrière du siège du conducteur, cet élément est censé constituer un point d'appui en cas de renversement arrière ou latéral. Ce point dur placé à l'arrière du siège du conducteur devra pouvoir supporter, sans rupture ou pénétration à l'intérieur de la zone de dégagement, une force F_i où :

$$F_i = 15 M$$

perpendiculaire au cadre, cette force est appliquée du sommet du point dur vers le bas dans le plan médian du tracteur. L'angle initial d'application de la force sera de 40°, calculé par rapport à une droite parallèle au sol, comme l'indique la Figure 8.4. Cette pièce rigide doit avoir une largeur minimale de 500 mm (voir Figure 8.5).

En outre, le point dur doit être suffisamment rigide et fixé fermement à l'arrière du tracteur.

3.2.4 Fixations

Les éléments nécessaires pour fixer l'assemblage structure de protection-châssis au banc d'essai, tels que décrits précédemment et nécessaires à l'application des charges latérales et verticales, doivent être prévus (voir Figures 8.6 à 8.9).

3.2.5 Instruments de mesure

L'appareillage d'essai doit comprendre les instruments nécessaires pour mesurer la force appliquée à la structure et la déformation de celle-ci.

Les pourcentages indiqués ci-dessous sont les valeurs nominales de la précision des instruments ; ils n'impliquent pas que des essais supplémentaires de contrôle doivent être effectués.

Mesure	Précision
Déformation de la structure de protection	$\pm 5 \%$ de la déformation maximale mesurée
Force appliquée à la structure de protection	$\pm 5 \%$ de la force maximale mesurée

3.2.6 Dispositifs pour l'application des charges

Des dispositifs pour l'application des charges sont illustrés aux Figures 8.7, 8.10 à 8.13 (charge latérale), aux Figures 8.8 et 8.9 (charge verticale) et à la Figure 8.14 (charge longitudinale).

3.3 Conditions d'essai

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

3.3.2 L'assemblage structure de protection-châssis sera fixé au banc d'essai de telle façon que les éléments de fixation ne subissent que des déformations minimales lorsque la structure de protection est soumise à une charge latérale. Durant l'application de la charge latérale, l'assemblage structure de protection-châssis ne doit pas être retenu par le banc d'essai autrement que par les fixations initiales.

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

3.3.4 Tous les essais doivent être effectués sur la même structure de protection. Aucun élément de l'assemblage structure de protection-châssis ne doit être réparé ou redressé pendant l'application des charges latérales et verticales, ni entre les applications de ces charges.

3.3.5 Pour l'application des charges latérales et longitudinales, le tracteur doit être fixé au banc d'essai soit par le châssis principal, soit par les carters de chenilles (voir les Figures 8.6 à 8.8).

3.3.6 Pour l'application des charges verticales, les modalités de fixation et d'appui de l'assemblage structure de protection-châssis ne font l'objet d'aucune restriction.

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

3.4 Procédure d'essai

3.4.1 Généralités

Les essais doivent comporter les opérations spécifiées en 3.4.2, 3.4.3 et 3.4.4, dans l'ordre indiqué.

3.4.2 Charge latérale

3.4.2.1 Pour calculer la force et la déformation, la charge latérale doit être appliquée au sommet de la structure de protection, sur les membrures principales longitudinales.

Dans le cas d'une structure de protection comportant plus de deux montants, la charge latérale doit être appliquée par l'intermédiaire d'un dispositif de répartition des charges dont la longueur ne dépasse pas 80 % de la distance horizontale L entre les montants avant et arrière de la structure de protection (voir Figures 8.13 à 8.16). La charge initiale doit être appliquée dans la zone délimitée par

la projection verticale de deux plans parallèles aux plans avant et arrière du **VLD** et situés à 80 mm de ceux-ci, vers l'extérieur.

3.4.2.2 Dans le cas d'une structure avec protection au-dessus du conducteur comportant deux montants, l'application de la charge initiale variera en fonction de la distance longitudinale totale entre les membrures principales supérieures de la structure de protection **L** et la projection verticale des plans avant et arrière du **VLD**. Le point d'application de la force (charge) doit être situé à une distance minimale **L/3** des montants.

Dans le cas où le point correspondant à **L/3** est situé entre la projection verticale du **VLD** et les montants, le point d'application de la force (charge) doit être éloigné du montant pour se trouver dans la projection verticale du **VLD** (voir Figures 8.13 à 8.16). Aucune plaque de répartition des charges utilisées ne doit empêcher ni limiter la rotation de la structure de protection autour d'un axe vertical lors du chargement, ni répartir la charge sur une distance supérieure à 80 % de **L**.

La force doit être appliquée sur les montants longitudinaux les plus hauts et les plus grands, sauf lorsque la structure du montant est utilisée sans protection supérieure de type cantilever. Pour ce type de structure, la force doit être appliquée dans l'alignement du montant diagonal supérieur.

3.4.2.3 La direction initiale de la force doit être horizontale et perpendiculaire à un plan vertical passant par l'axe longitudinal du tracteur.

3.4.2.4 Au cours de l'essai, il est admis que la déformation de l'ensemble structure de protection-châssis puisse entraîner une modification de la direction d'application de la force.

3.4.2.5 Dans le cas où le siège du conducteur n'est pas dans l'axe du tracteur, la charge doit être appliquée sur le côté le plus proche du siège.

3.4.2.6 Dans le cas d'un siège dans l'axe, si le montage de la structure de protection est tel que des rapports force-déformation différents sont obtenus suivant que la charge est appliquée à gauche ou à droite, celle-ci doit être appliquée du côté qui donnera les contraintes les plus sévères pour l'ensemble structure de protection-châssis.

3.4.2.7 Au point d'application de la charge, la vitesse de déformation doit être telle que la charge puisse être considérée comme statique, soit inférieure ou égale à 5 mm/s.

3.4.2.8 Pour chaque accroissement de la déformation constatée par paliers de 25 mm ou moins, au point d'application de la force résultante, la force et la déformation doivent être notées et reportées sur un graphique (Figure 8.17).

3.4.2.9 L'application de la charge doit être poursuivie jusqu'à ce que la structure de protection ait atteint les conditions requises à la fois pour la force et pour l'énergie. L'aire située au-dessous de la courbe force-déformation résultante (Figure 8.17) correspond à l'énergie.

3.4.2.10 La déformation servant à calculer l'énergie est celle que subit la structure de protection le long de la ligne d'action de la force. La déformation doit être mesurée au point d'application de la charge.

3.4.2.11 La déformation des éléments servant à supporter le dispositif d'application de la charge ne doit pas être prise en compte dans les mesures de déformation utilisées pour calculer l'absorption d'énergie.

3.4.3 Charge verticale

3.4.3.1 Après avoir supprimé la charge latérale, il convient d'appliquer une charge verticale sur le sommet de la structure de protection.

3.4.3.2 La charge doit être appliquée au moyen d'une poutre rigide d'une largeur de 250 mm.

3.4.3.3 Dans le cas d'une structure de protection comportant plus de deux montants, la charge verticale doit être appliquée tant à l'avant qu'à l'arrière.

3.4.3.3.1 Application d'une charge verticale à l'arrière (Figures 8.10, 8.11.a et 8.11.b)

3.4.3.3.1.1 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 doit être appliquée et maintenue pendant 5 secondes après l'arrêt de tout mouvement visuellement perceptible de la structure de protection.

3.4.3.3.1.2 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 tracteur capable de supporter le tracteur 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 tracteur une fois complètement retourné. La force d'écrasement est alors appliquée.

3.4.3.3.2 Application d'une charge verticale à l'avant (Figures 8.10 à 8.12)

3.4.3.3.2.1 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 d'écrasement F doit être appliquée et maintenue pendant 5 secondes après l'arrêt de tout mouvement visuellement perceptible de la structure de protection.

3.4.3.3.2.2 Lorsque la partie avant du toit de la structure de protection ne résiste pas à la totalité de la force d'écrasement (Figures 8.12.a et 8.12.b), 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 tracteur capable de supporter le tracteur 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 tracteur une fois complètement retourné. La force d'écrasement est alors appliquée.

3.4.3.4 Dans le cas d'une structure de protection comportant deux montants, la charge verticale variera selon la distance longitudinale totale entre les membrures principales supérieures de la structure de protection (L) et la projection verticale des plans avant et arrière du VLD. Le point d'application de la force (charge) doit être situé à une distance minimale $L/3$ des montants (voir Figure 8.9).

Dans le cas où le point correspondant à $L/3$ est situé entre la projection verticale du VLD et les montants, le point d'application de la force (charge) doit être éloigné du montant pour se trouver dans la projection verticale du VLD.

Dans le cas d'une structure de protection à deux montants fixés à l'avant sans protection au-dessus du conducteur, la charge verticale sera appliquée dans le plan de la traverse reliant les montants supérieurs.

3.4.4 Charge longitudinale

3.4.4.1 Après avoir retiré la charge verticale, une charge longitudinale doit être appliquée à la structure de protection.

3.4.4.2 La charge longitudinale doit être appliquée à l'endroit déformé de du point établi à l'origine, puisque la charge latérale (et verticale) de la structure de protection est susceptible d'entraîner une déformation permanente de la structure. Le point initialement établi est déterminé par l'emplacement du répartiteur de charge et du siège avant tout essai réalisé sur la structure.

Le dispositif de répartition de la charge peut recouvrir la largeur dans les cas où il n'y a pas de traverse arrière (avant). Dans tous les autres cas, le dispositif ne doit pas répartir la charge sur une longueur supérieure à 80 % de la largeur, W , de la structure de protection (voir la Figure 8.18).

3.4.4.3 La charge longitudinale doit être appliquée aux membrures supérieures de la structure de protection, le long de son axe longitudinal.

3.4.4.4 Le sens d'application de la charge (à l'avant ou à l'arrière) doit être choisi pour imposer les exigences les plus sévères à l'ensemble structure de protection/châssis. Le sens initial d'application de la charge doit être horizontal et parallèle à l'axe longitudinal d'origine du tracteur. Les facteurs supplémentaires suivants sont à prendre en compte pour décider de la direction d'application de la charge longitudinale :

- a) l'emplacement de la structure de protection par rapport au VLD et l'effet qu'aurait la déformation longitudinale de la structure de protection sur la protection contre l'écrasement de l'opérateur ;
- b) les caractéristiques du tracteur, c'est-à-dire autres membrures du tracteur qui peuvent résister à la déformation longitudinale de la structure de protection et peuvent limiter la direction de la composante longitudinale de la charge sur la structure de protection ;
- c) l'expérience, qui peut indiquer la possibilité d'un renversement longitudinal ou la tendance d'une classe particulière de tracteurs à dévier lorsqu'ils tournent autour d'un axe longitudinal pendant un vrai renversement.

3.4.4.5 La vitesse de déformation doit être telle que la charge puisse être considérée comme statique (voir 3.4.2.7). L'application de la charge doit se poursuivre jusqu'à ce que la structure de protection ait atteint les exigences de force prescrites.

3.5 *Conditions d'acceptation*

3.5.1 Généralités

3.5.1.1 Au cours de chaque essai, aucune partie de la structure de protection ne doit pénétrer dans le volume limite de déformation. En outre, la déformation de la structure de protection ne doit pas entraîner la pénétration du plan fictif du sol (défini aux paragraphes 1.11 et 1.12) dans le VLD.

3.5.1.2 La déformation de la structure de protection lors de chaque essai ne doit pas entraîner une déformation du VLD du côté où se trouve la charge, telle qu'il passe au-delà du plan fictif du sol ou l'intersecte (voir Figures 8.19 et 8.20).

3.5.1.3 La structure de protection ne doit pas se détacher du châssis du tracteur par suite d'une rupture du châssis.

3.5.2 Conditions requises pour la charge latérale (force-énergie), la force verticale et la force longitudinale d'écrasement

3.5.2.1 Ces conditions doivent être remplies dans la limite des déformations admissibles fixée par le paragraphe 3.5.1.1.

3.5.2.2 La force latérale appliquée et l'énergie minimale absorbée doivent au moins atteindre les valeurs données dans le Tableau 8.1, dans lequel :

F est la force minimale atteinte pendant l'application de la charge latérale ;

M est la masse maximale recommandée par le constructeur, exprimée en kilogrammes ; et

U est l'énergie minimale absorbée pendant l'application de la charge latérale.

Si la force requise est atteinte avant d'avoir rempli les conditions d'énergie requises, le niveau de la force peut décroître mais il doit atteindre le niveau requis quand l'énergie requise est atteinte ou dépassée.

3.5.2.3 Après avoir mis fin à la charge latérale, une force verticale :

$$F = 20 M$$

doit être appliquée à la structure de protection pendant une durée de 5 minutes ou jusqu'à l'arrêt de toute déformation, en considérant la durée la plus courte de ces deux valeurs.

3.5.2.4 La force longitudinale atteindra au moins la valeur donnée dans le Tableau 8.1, dans lequel **F** et **M** sont définis au point 3.5.2.2.

3.6 *Extension à d'autres modèles de tracteurs*

3.6.1 Extension administrative

En cas de changements dans la marque, la dénomination ou les caractéristiques commerciales du tracteur 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.

3.6.2 Extension technique

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

3.6.2.1 Extension des résultats d'essais structurels à d'autres modèles de tracteurs¹

Les essais de choc et d'écrasement ne seront pas obligatoires pour chaque modèle de tracteur, à condition que l'ensemble structure de protection et tracteur remplisse les conditions stipulées dans les paragraphes 3.6.2.1.1 à 3.6.2.1.5 ci-dessous.

¹ Les bulletins d'essai originaux établis en conformité avec l'ancien Code 8 peuvent faire l'objet d'une demande d'extension technique à de nouveaux modèles de tracteur sans requérir de test de validation jusqu'à la date limite du 28 février 2009, à condition que la structure de protection et les modèles de tracteurs remplissent les conditions stipulées dans le paragraphe 3.6.2.1 ou 3.6.2.2.1.

3.6.2.1.1 La structure doit être identique à celle déjà testée ;

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

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

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

3.6.2.1.5 La position et les dimensions critiques du siège dans la structure de protection et la position de celle-ci par rapport au tracteur doivent être telles que la zone de dégagement reste protégée par la structure déformée pendant toute la durée des essais.

3.6.2.2 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 3.9.2.1 ne sont pas remplies ; elle ne peut être utilisée quand la méthode de fixation de la structure de protection sur le tracteur ne conserve pas le même principe (par exemple remplacement des supports en caoutchouc par un dispositif de suspension) :

3.6.2.2.1 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 le(les) nouveau(x) DLV reste(nt) protégé(s) par la structure déformée pendant toute la durée de l'essai).

3.6.2.2.2 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 tracteur). 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 :

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

3.6.2.2.2.2 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.

3.6.2.2.2.3 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.

3.6.2.2.3 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 3.6.2.2.2 ne sont pas applicables dans ce cas).

3.7 Marquage

3.7.1 Le marquage OCDE est facultatif. Lorsqu'il en est fait usage, il doit comporter au minimum les indications suivantes :

3.7.1.1 référence OCDE ;

3.7.1.2 numéro d'approbation OCDE.

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

3.8 Comportement au froid des structures de protection

3.8.1 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.

3.8.2 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 :

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

3.8.2.2 Toutes les électrodes de soudure utilisées dans la fabrication des éléments de structure et dans la fixation au tracteur doivent être compatibles avec les matériaux utilisés pour la structure de protection, comme indiqué au paragraphe 3.8.2.3 ci-après.

3.8.2.3 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 de Charpy à entaille en V selon les indications du tableau 8.2. 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 % 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.

3.8.2.4 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 8.1 pour autant que le matériau le permette.

3.8.2.5 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 8.2.

3.8.2.6 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.

3.8.2.7 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.

3.9 Performances des ancrages de ceinture de sécurité (optionnel)

3.9.1 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 tracteurs agricoles et forestiers.

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

3.9.2 Explication des termes utilisés dans l'essai de performance

3.9.2.1 *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.

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

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

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

3.9.2.5 *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 tracteur.

3.9.2.6 *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.

3.9.3 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 tracteur en utilisant tous les éléments intermédiaires (tels que suspension, glissières, etc.) spécifiés pour le tracteur 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 8.21. 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.

3.9.3.1 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 8.22. 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 8.22.

3.9.3.2 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 8.23. 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 8.23.

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

3.9.3.3 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.

3.9.4 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 3.9.3.1 et 3.9.3.2. 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.

Masse de l'engin, M	Charge latérale, F	Énergie latérale, U	Force verticale, F	Force longitudinale, F
kg	N	J	N	N
$800 < M \leq 4630$	6M	$13000(M/10000)^{1.25}$	20M	4.8M
$4630 < M \leq 59500$	$70000(M/10000)^{1.2}$	$13000(M/10000)^{1.25}$	20M	$56000(M/10000)^{1.2}$
$M > 59500$	10M	2.03M	20M	8M

Tableau 8.1
Équations de force et d'énergie

Dimensions de l'éprouvette	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 8.2
Niveau minimum requis d'énergie d'impact selon le test de Charpy à entaille en V

- a) Taille préférée. Les dimensions de l'éprouvette ne doivent pas être inférieure à la taille préférée la plus grande que permet le matériau.
- b) L'énergie requise à - 20 °C est 2,5 fois la valeur spécifiée pour - 30 °C. D'autres facteurs influent sur la résistance à l'impact, notamment la direction du renversement, la limite d'élasticité, l'orientation des grains et les soudures. Ces facteurs seront pris en considération lors du choix et de l'utilisation d'une nuance d'acier.

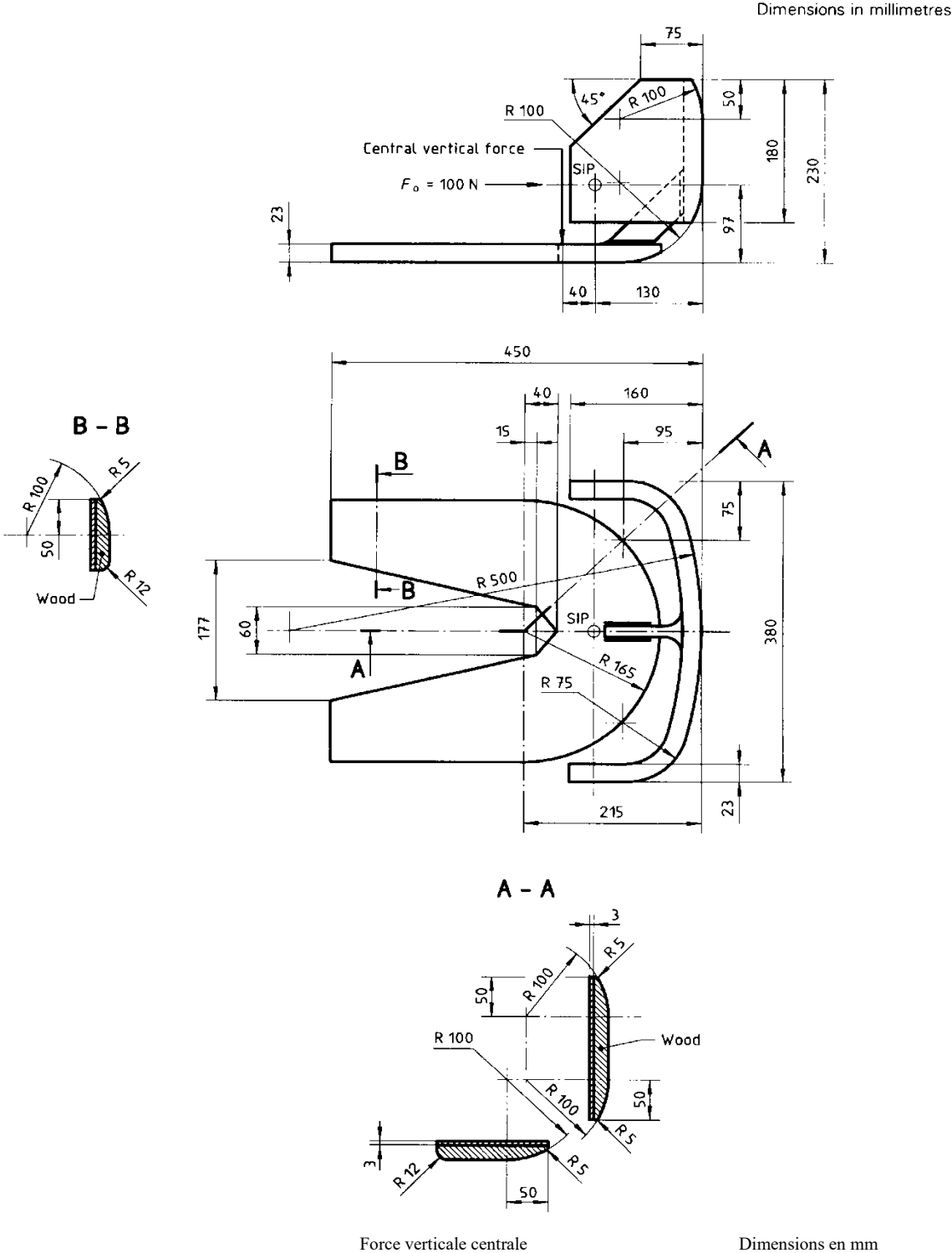


Figure 8.1

Dispositif pour déterminer le point index du siège (SIP)

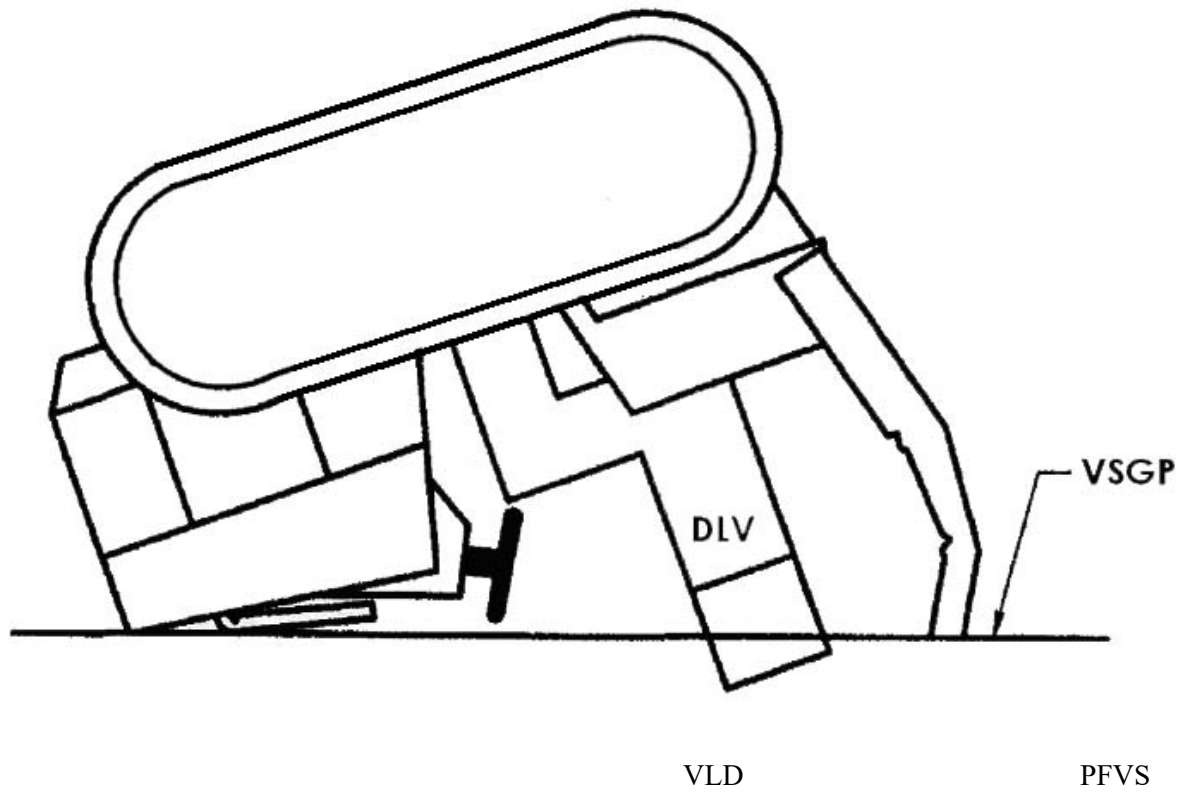
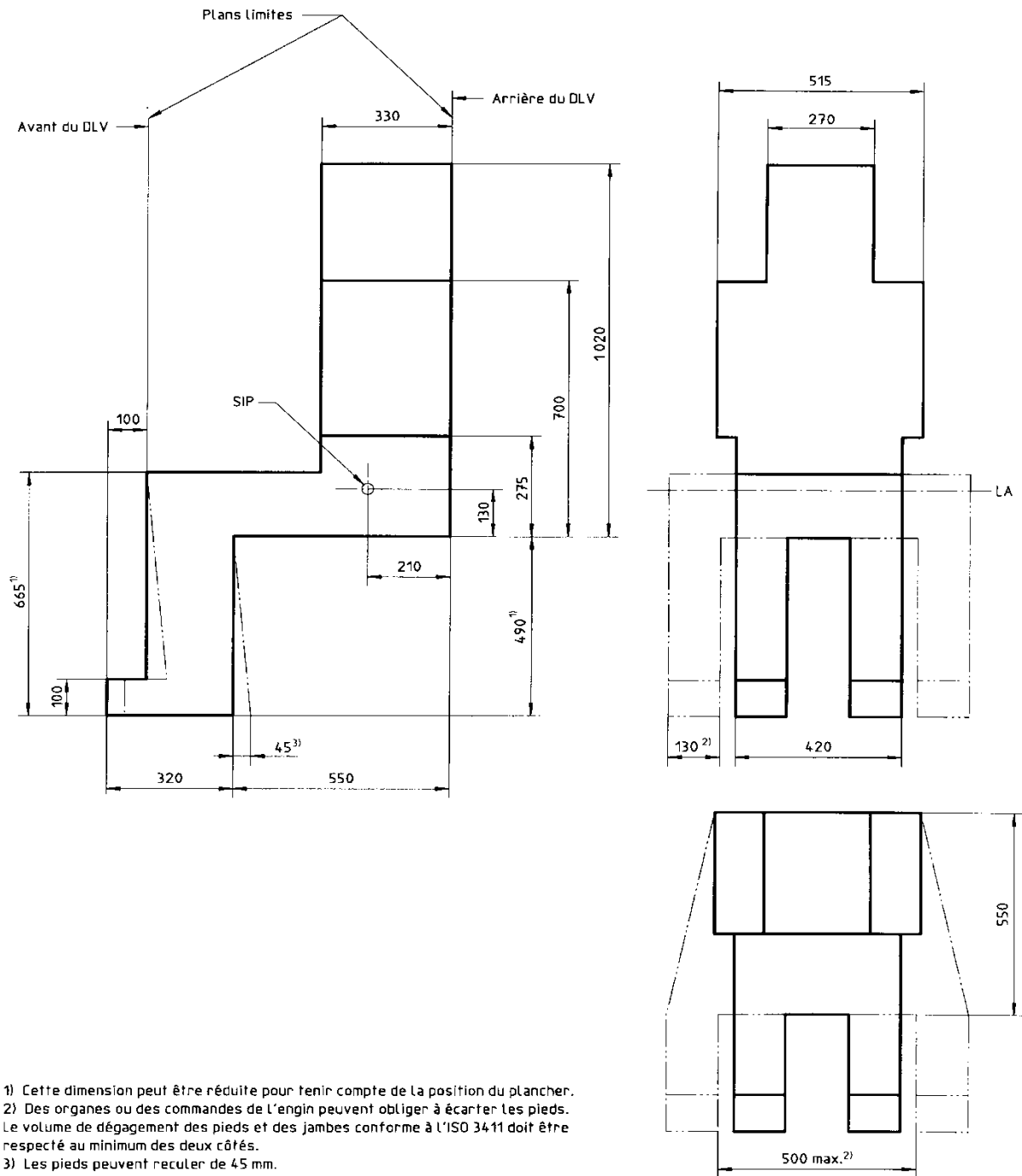


Figure 8.2

Intrusion du plan fictif vertical du sol (PFVS) dans le VLD

tolérances générales: ± 0,5 mm



- 1) Cette dimension peut être réduite pour tenir compte de la position du plancher.
- 2) Des organes ou des commandes de l'engin peuvent obliger à écarter les pieds. Le volume de dégagement des pieds et des jambes conforme à l'ISO 3411 doit être respecté au minimum des deux côtés.
- 3) Les pieds peuvent reculer de 45 mm.

Avant du VLD

Arrière du VLD

Figure 8.3

Volume limite de déformation (VLD)

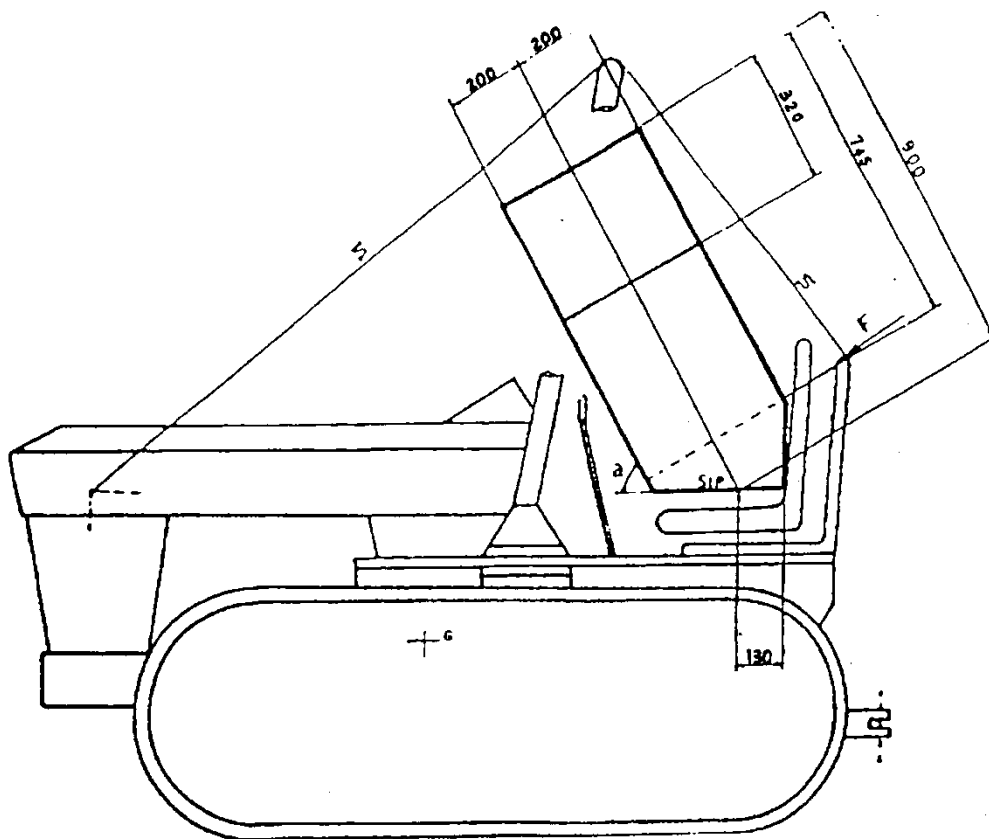


Figure 8.4

Structure de protection à deux montants fixée à l'avant, vue latérale
Volume limite de déformation (VLD)

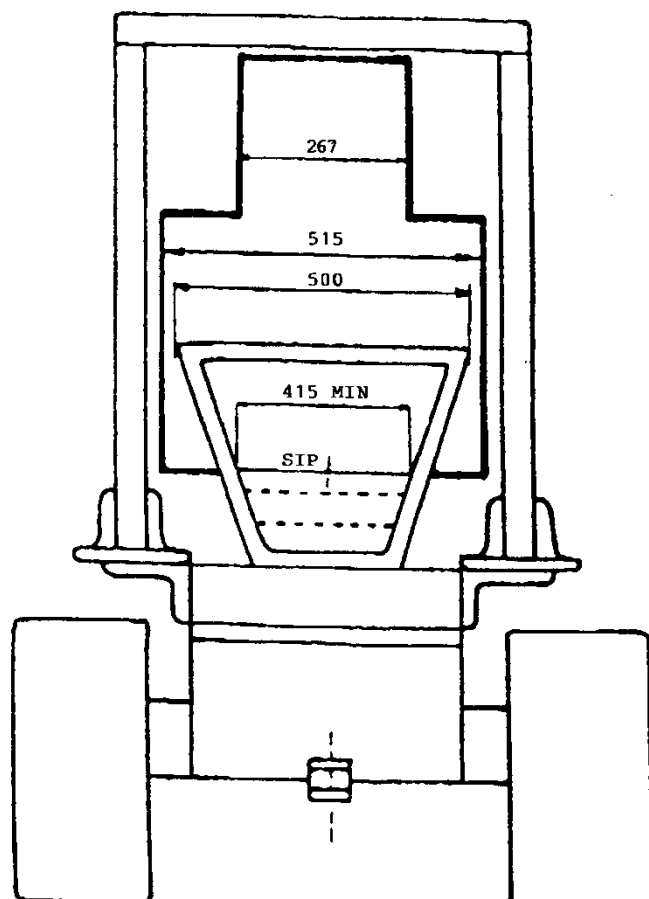


Figure 8.5

**Structure de protection à deux montants fixée à l'avant, vue arrière
Volume limite de déformation (VLD)**

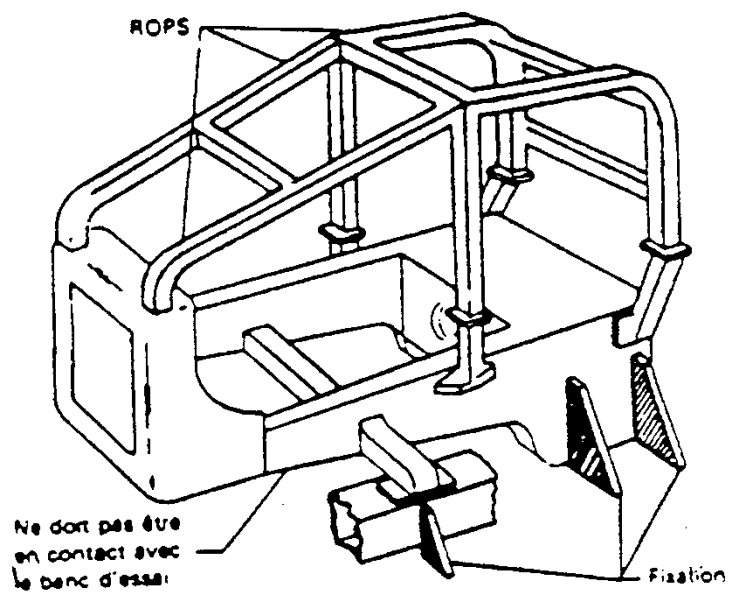


Figure 8.6

Dispositif-type pour la fixation de la structure au châssis du tracteur

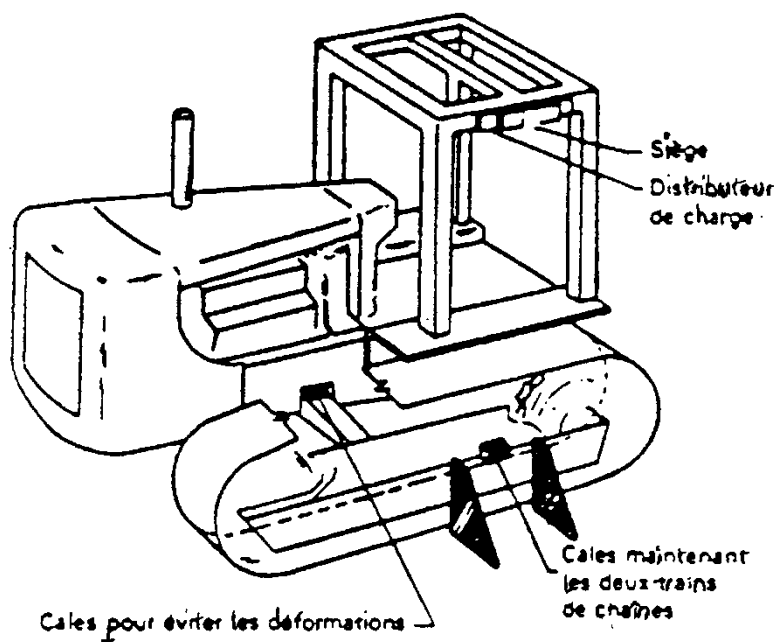


Figure 8.7

Dispositif-type pour l'application de la charge latérale à la structure de protection

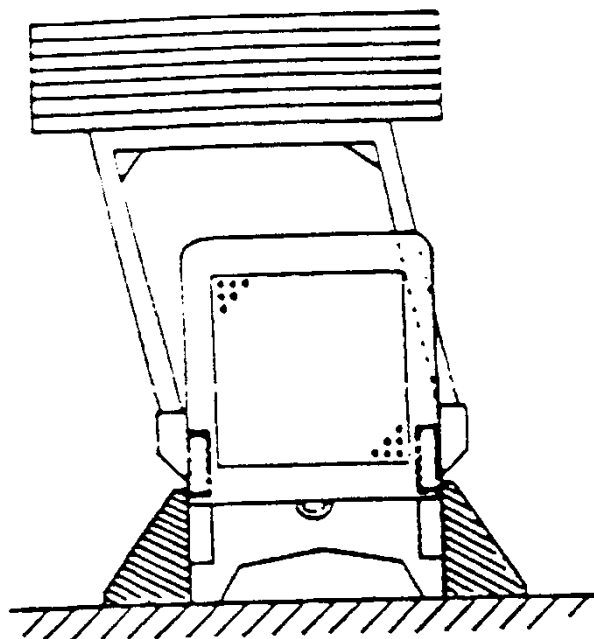


Figure 8.8

Dispositif-type pour la fixation du châssis et l'application de la charge verticale d'écrasement

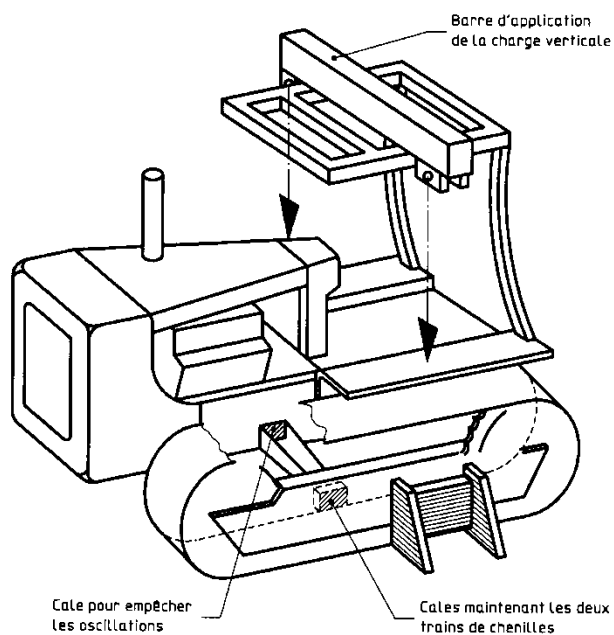


Figure 8.9

Dispositif-type pour l'application de la charge verticale d'écrasement à la structure de protection

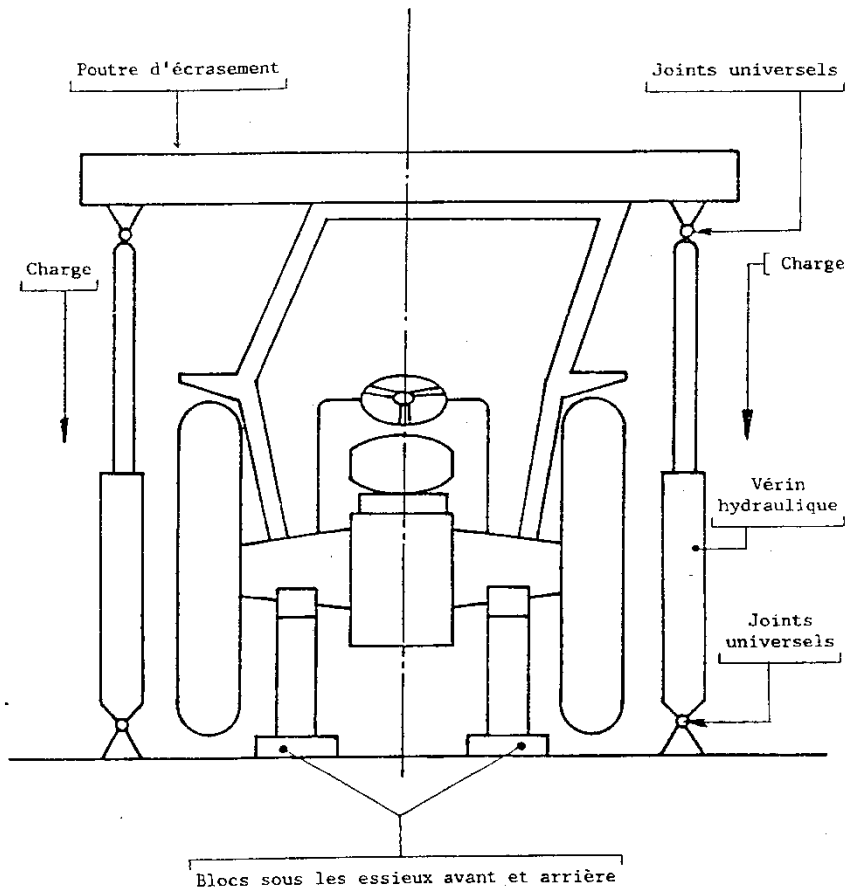


Figure 8.10

Exemple de disposition pour l'essai d'écrasement

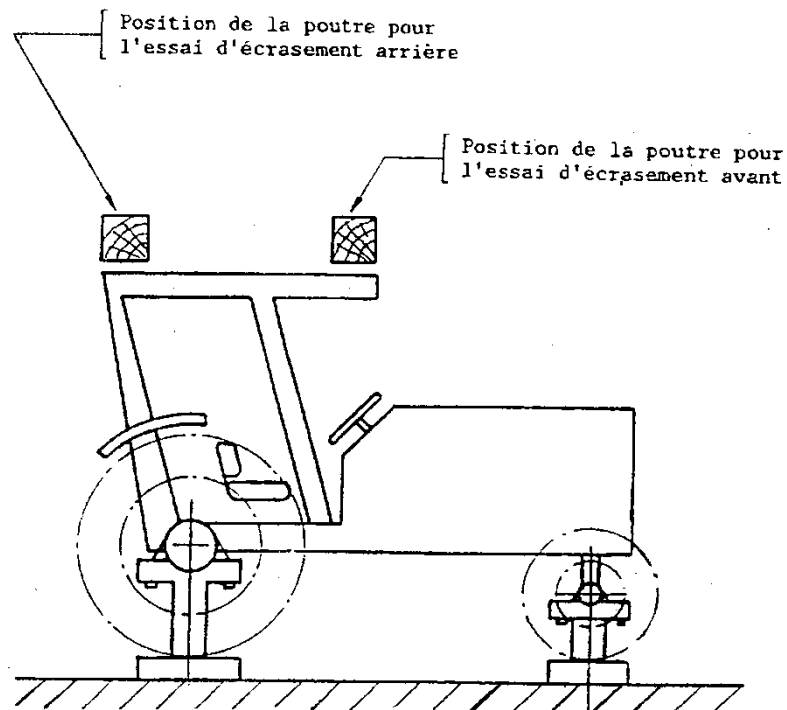


Figure 8.11.a Cabine de protection

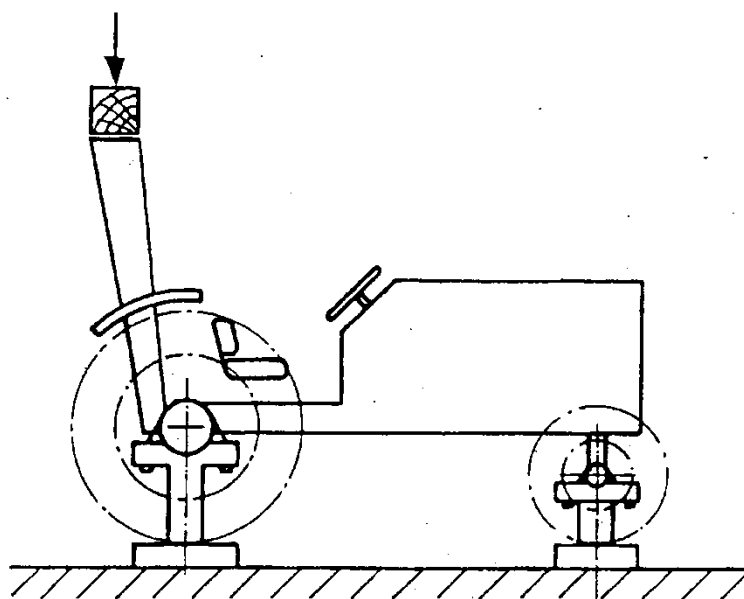


Figure 8.11.b Cadre de protection arrière

Figures 8.11

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

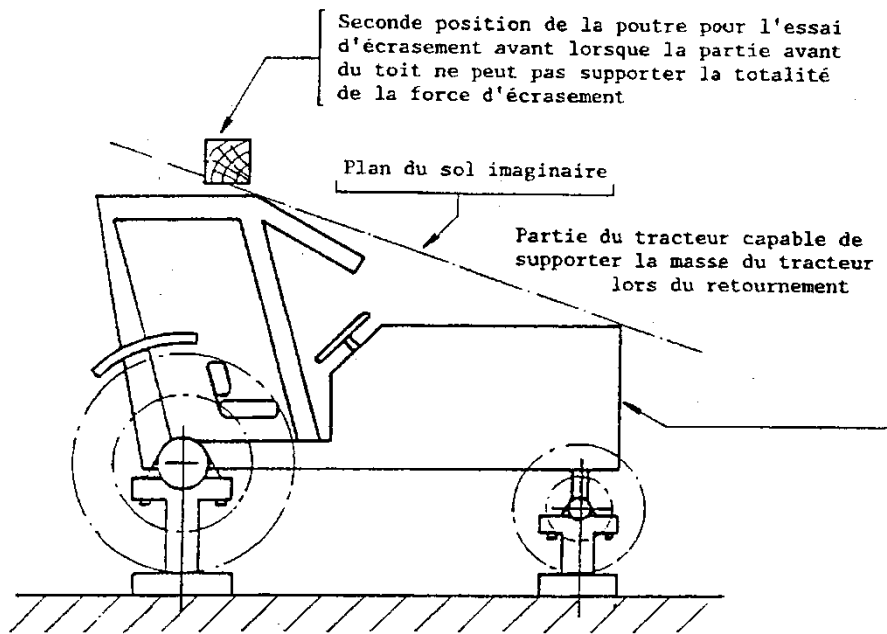


Figure 8.12.a Cabine de protection

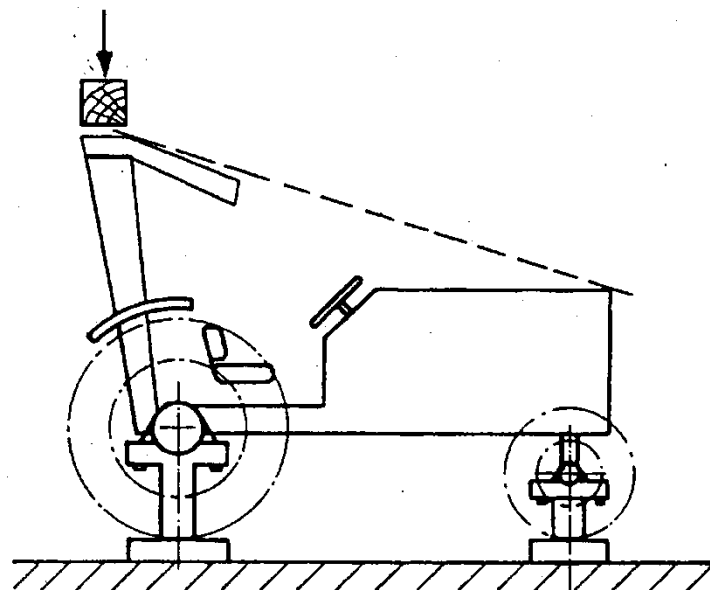
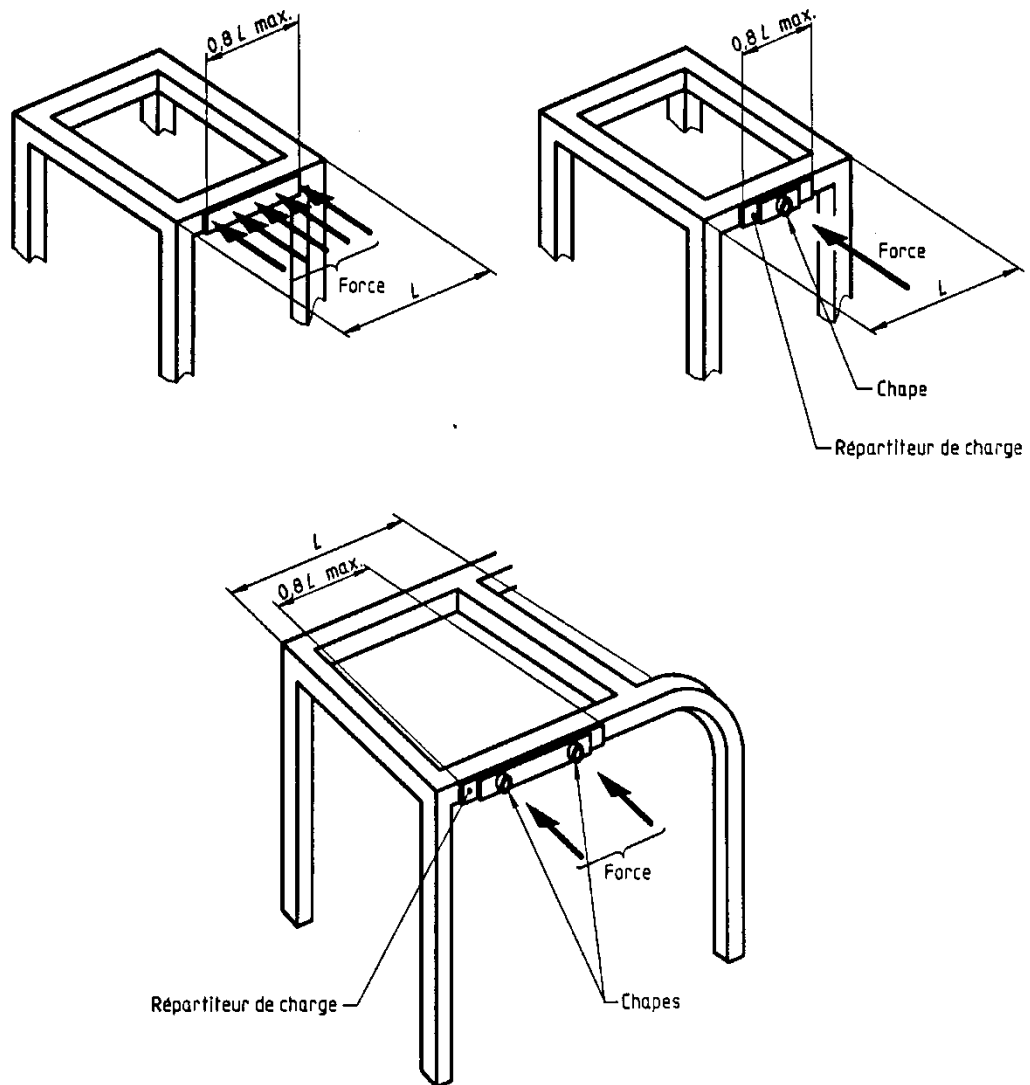


Figure 8.12.b Cadre de protection arrière

Figures 8.12

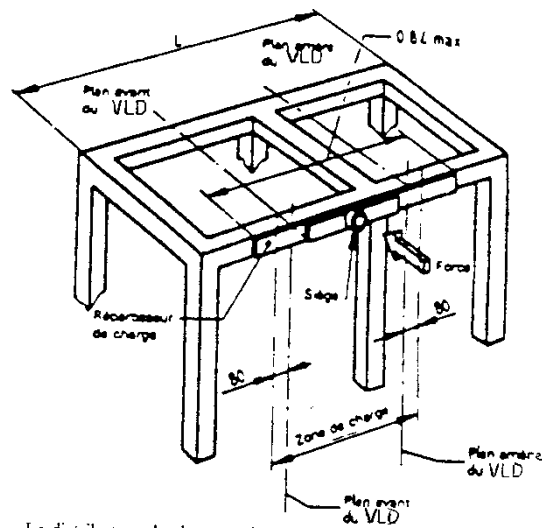
Positions de la poutre pour l'essai d'écrasement avant lorsque l'avant ne peut supporter la totalité de la force d'écrasement



Le répartiteur de charge et la chape de fixation servent à éviter une pénétration localisée et à recevoir l'extrémité du système d'application de la charge

Figures 8.13 et 8.14

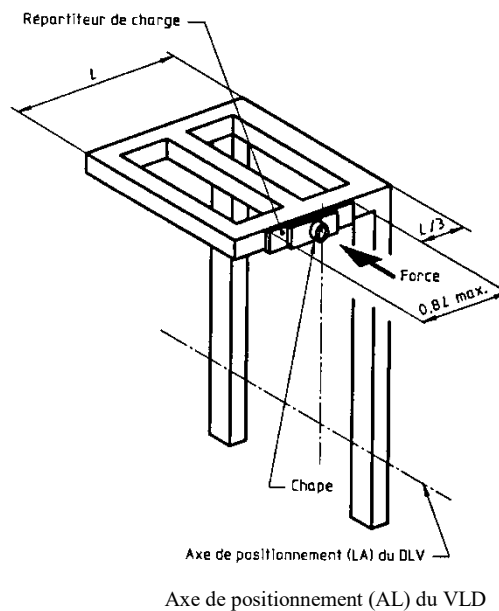
Structure à quatre montants
Dispositifs de distribution de la charge latérale



Le répartiteur de charge et le siège de fixation servent à éviter une pénétration localisée et à recevoir l'extrémité du système d'application de la charge

Figure 8.15

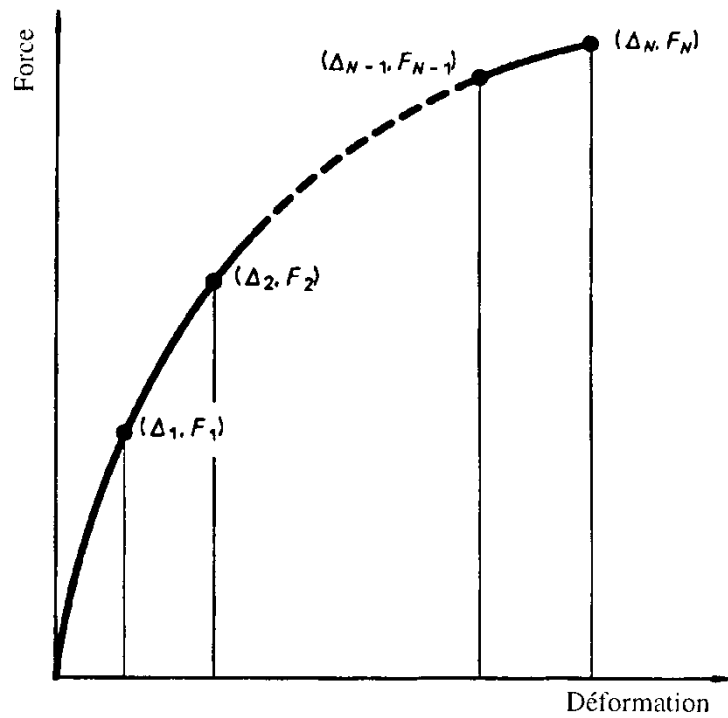
Structure comportant plus de quatre montants
Dispositif de distribution de la charge latérale



Le répartiteur de charge et la chape de fixation servent à éviter une pénétration localisée et à recevoir l'extrémité du système d'application de la charge

Figure 8.16

Structure à deux montants
Dispositif de distribution de la charge latérale



Aire

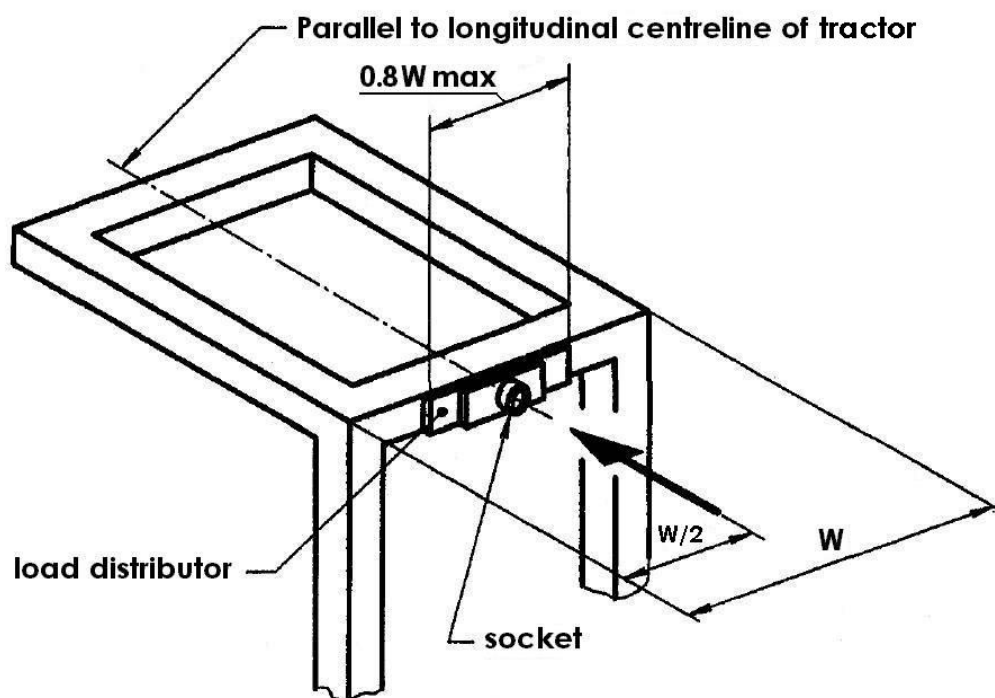
$$U = \frac{\Delta_1 F_1}{2} + (\Delta_2 - \Delta_1) \frac{F_1 + F_2}{2} + \dots$$

$$+ (\Delta_N - \Delta_{N-1}) \frac{F_{N-1} + F_N}{2}$$

Pour obtenir l'énergie en joules, diviser par 1.000 l'aire sous la courbe force/déformation

Figure 8.17

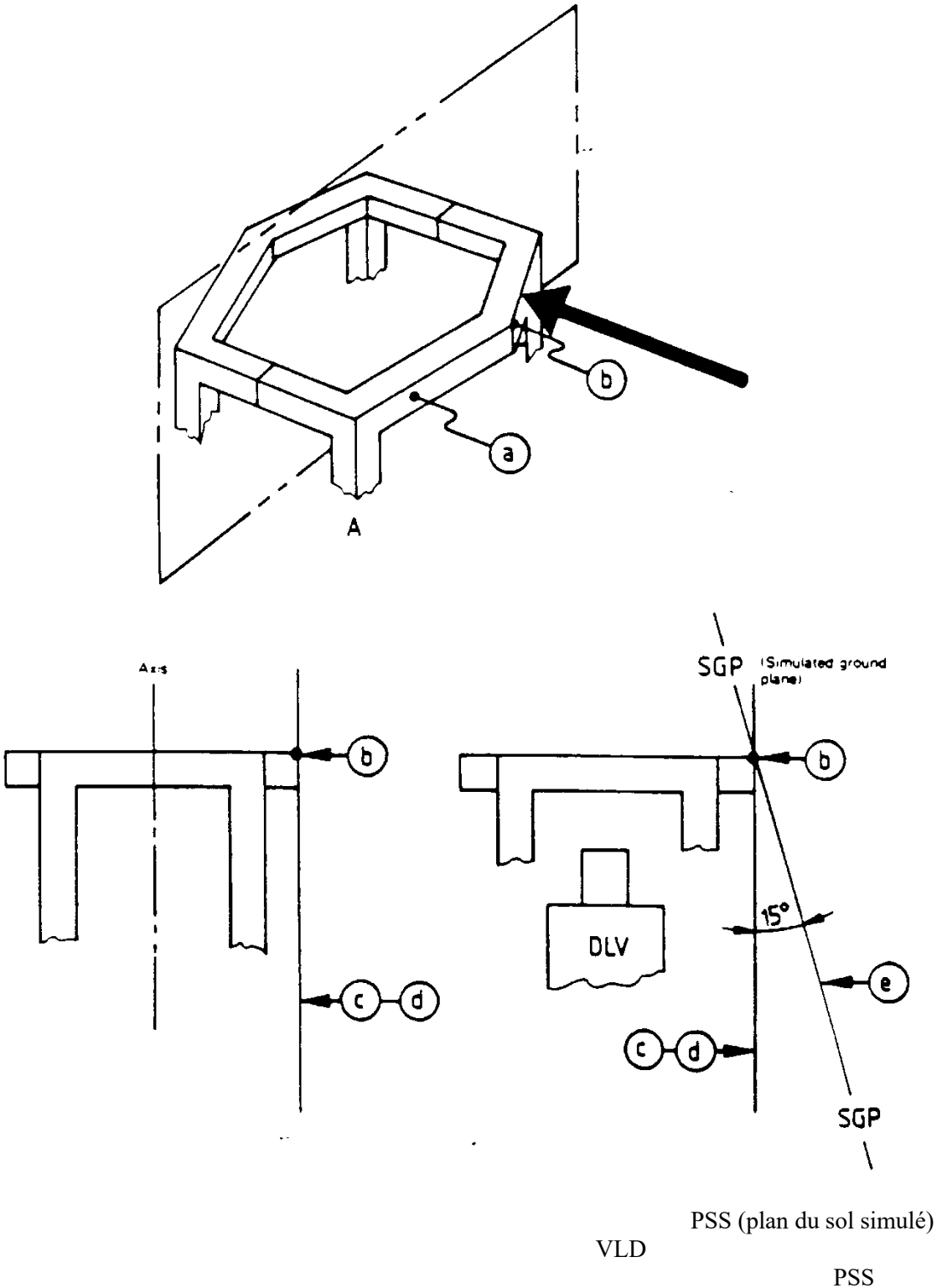
Courbe force-déformation pour les essais de charge



Parallèle de la ligne longitudinale centrale du tracteur
 $0,8 W$ max.
Distributeur de charge
Siège

Figure 8.18

Point d'application de la charge longitudinale

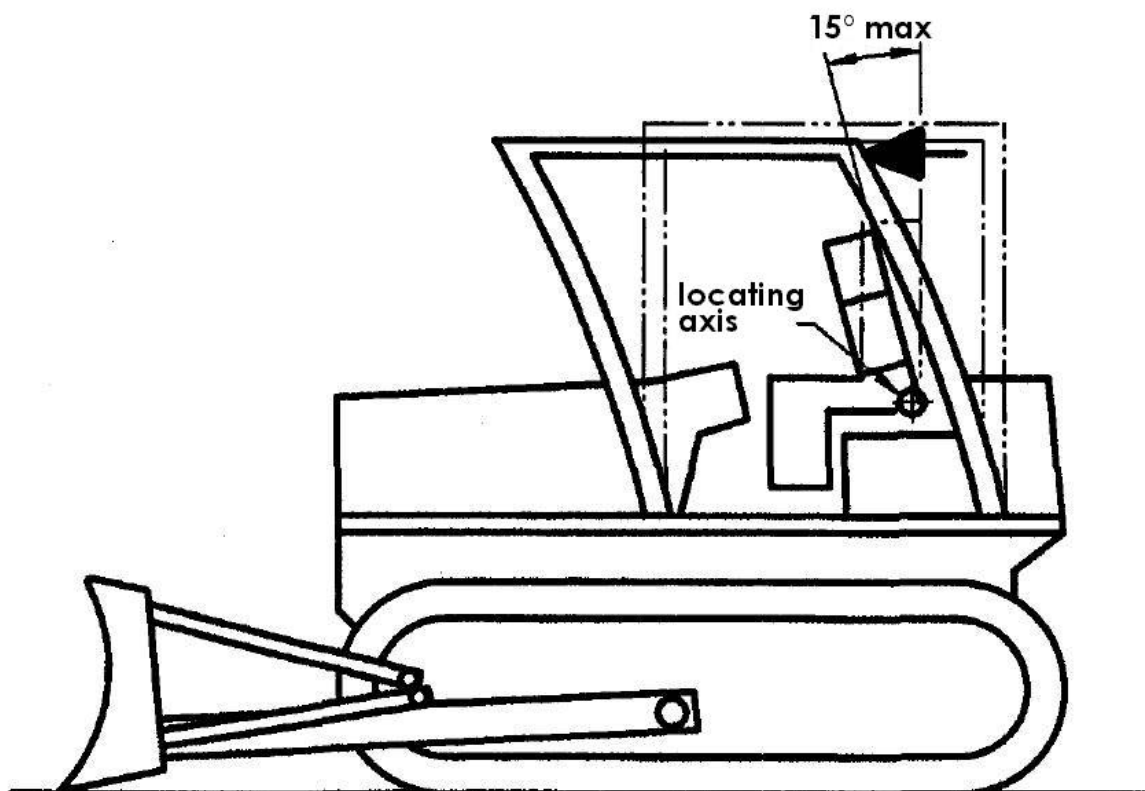


Note : voir paragraphe 1.11 pour les définitions de a à e.

Figure 8.19

Application du volume limite de déformation (VLD),

détermination du plan fictif du sol (PFS) latéral



Axe de positionnement 15 ° max.

Figure 8.20

Rotation admissible de la partie supérieure du VLD autour de l'axe de positionnement

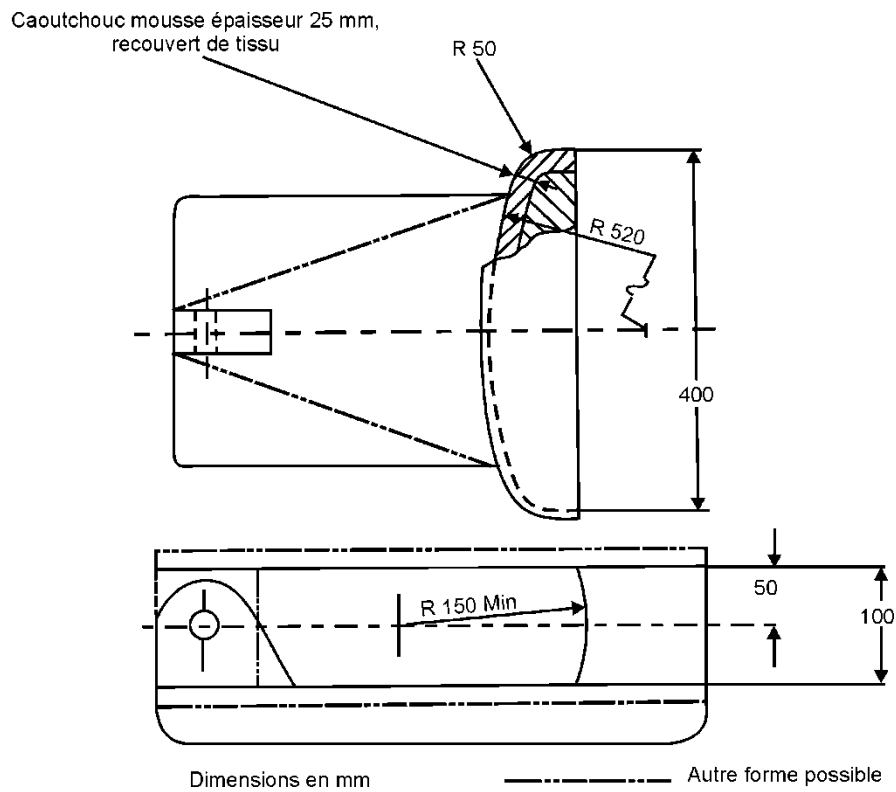


Figure 8.21

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.

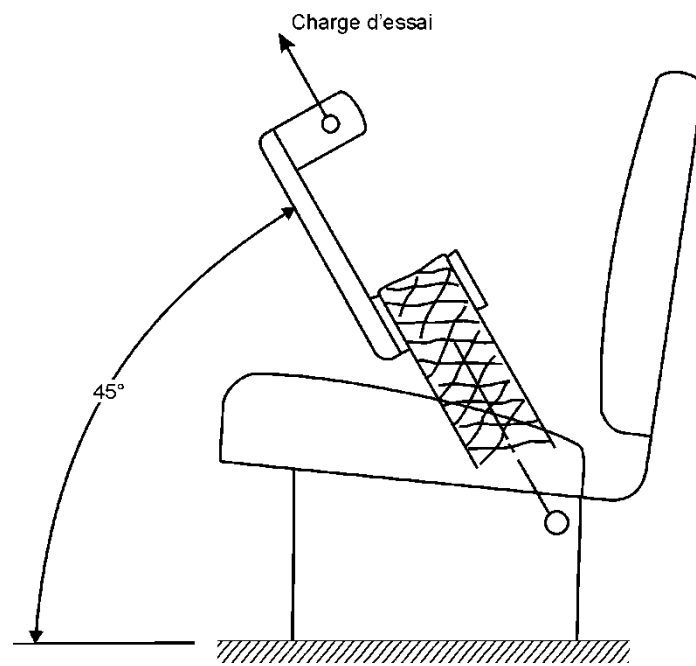


Figure 8.22

Application de la charge vers le haut et l'avant

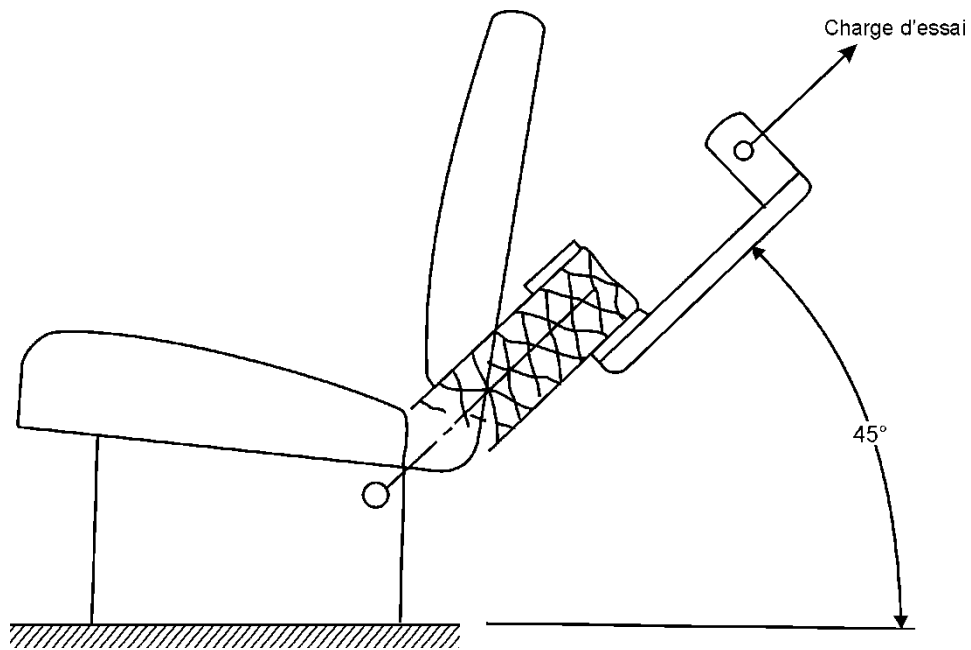


Figure 8.23

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, et version du Code :

1. SPÉCIFICATIONS DU TRACTEUR D'ESSAI

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

- 1.1.1 - Marque : (*)
 - Modèle (dénomination commerciale) :
 - Type : *chenilles de caoutchouc ou d'acier ;*
 (*) éventuellement différente du nom du constructeur du tracteur

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

1.2 Masse maximale recommandée par le constructeur du tracteur : kg

1.3 Voie : mm

1.4 Dimensions des chenilles : mm

1.5 Siège du tracteur

- Tracteur 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) :
 (description du siège 1 et position du SIP)
 (description du siège 2 et position du SIP)
 (description du siège... et position du SIP)
- Ancrage de la ceinture de sécurité : Type
- Fixation du siège sur le tracteur : Type
- Autres constituants du siège : Type
- Position d'utilisation du siège dans 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 du siège (SIP), les détails de fixation ainsi que la position de la partie avant du tracteur capable de supporter la masse du tracteur lors d'un retournement (si nécessaire). Les dessins doivent indiquer les principales dimensions, y compris les dimensions externes du tracteur 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 tracteur capable de supporter la masse du tracteur 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 1.8 du Code.

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 tracteur :	mm
2.5.3	Largeur intérieure de la structure de protection à 900 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 ou du segment reliant les points milieux des poignées des leviers de commande :	mm
2.5.5	Distance du centre du volant ou du milieu du segment reliant les points milieux des poignées des leviers de commande au côté droit de la structure :	mm
2.5.6	Distance du centre du volant ou du milieu du segment reliant les points milieux des poignées des leviers de commande au côté gauche de la structure :	mm
2.5.7	Distance minimale du bord du volant ou des leviers de commande à la structure :	mm
2.5.8	Distance horizontale du point index du siège à l'arrière de la structure à une hauteur de 900 mm au-dessus du point index du siège :	mm
2.5.9	Position (par référence à l'essieu arrière) de la partie avant du tracteur capable de supporter la masse du tracteur 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 tracteur capables de supporter la masse du tracteur lors d'un retournement (si nécessaire) : (pièces – matériaux – dimensions).

2.7 Détail des pièces d'origine de renforcement du tracteur

3. RÉSULTATS DES ESSAIS

3.1 Essais de charge latérale et verticale d'écrasement

3.1.1 Conditions des essais

- Les essais de charge ont été effectués :

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

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

- Énergies et forces appliquées :

- force latérale : kN
- énergie absorbée : kJ
- force d'écrasement : kN
- avant / arrière : kN
- force d'écrasement du bâti arrière, pour les tracteurs à chenilles dont la masse non lestée est inférieure à 5 000 kg, équipés d'une structure de protection à 2 montants fixés à l'avant : kN

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

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

Déclaration :

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

3.1.3 Courbes

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

3.2 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 630:1995.

Spécifications de l'acier :

(norme et référence)

3.3 Performances des ancrages de ceinture de sécurité

3.3.1 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

3.3.2 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

3.3.3 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.

3.4 Tracteurs auxquels la structure de protection est fixée

Numéro d'approbation OCDE :						
Marque	Modèle	Type	Autres spécifications	Masse maximale	Basculable	Voie
			<i>le cas échéant</i>	kg	<i>Oui/ Non</i>	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 tracteur 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 TRACTEUR D'ESSAI

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

- 1.1.1 - Marque : (*)
 - Modèle (dénomination commerciale) :
 - Type : *chenilles de caoutchouc ou d'acier ;*

(*) éventuellement différente du nom du constructeur du tracteur

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

1.2 Masse maximale recommandée par le constructeur du tracteur : kg

1.3 Voie : mm

1.4 Dimensions des chenilles : mm

1.5 Siège du tracteur

- Tracteur 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) :
 - (description du siège 1 et position du SIP)
 - (description du siège 2 et position du SIP)
 - (description du siège... et position du SIP)
- Ancrage de la ceinture de sécurité : Type
- Fixation du siège sur le tracteur : Type
- Autres constituants du siège : Type
- Position d'utilisation du siège dans 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 du siège (SIP), les détails de fixation ainsi que la position de la partie avant du tracteur 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 tracteur 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 tracteur capable de supporter la masse du tracteur 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 1.8 du Code.

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 tracteur :	mm
2.5.3	Largeur intérieure de la structure de protection à 900 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 ou du segment reliant les points milieux des poignées des leviers de commande :	mm
2.5.5	Distance du centre du volant ou du milieu du segment reliant les points milieux des poignées des leviers de commande au côté droit de la structure :	mm
2.5.6	Distance du centre du volant ou du milieu du segment reliant les points milieux des poignées des leviers de commande au côté gauche de la structure :	mm
2.5.7	Distance minimale du bord du volant ou des leviers de commande à la structure :	mm
2.5.8	Distance horizontale du point index du siège à l'arrière de la structure à une hauteur de 900 mm au-dessus du point index du siège :	mm
2.5.9	Position (par rapport à l'essieu arrière) de la partie du tracteur capable de supporter le poids de celui-ci en cas de 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 de l'avant du tracteur capables de supporter la masse de celui-ci en cas de retournement (si nécessaire) : (pièce ou élément – matériau – dimensions)

2.7 Détail des pièces d'origine de renforcement du tracteur

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

3.1 Essais de charge latérale et verticale d'écrasement

3.1.1 Conditions des essais

- Les essais de charge ont été effectués :

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

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

- Énergies et forces appliquées :

- force latérale : kN
- énergie absorbée : kJ
- force d'écrasement : kN
- avant / arrière kN
- force d'écrasement du bâti arrière, pour les tracteurs à chenilles dont la masse non lestée est inférieure à 5 000 kg,

équipés d'une structure de protection à 2 montants fixés à l'avant : kN

3.1.2 Déformations mesurées après les essais

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

- 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

3.1.2.2 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.

3.1.3 Courbes

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

	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.

3.2 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)

3.3 Performances des ancrages de ceinture de sécurité

3.3.1 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

3.3.2 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

3.3.3 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

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.

3.4 Tracteurs auxquels la structure de protection est fixée

Numéro d'approbation OCDE :						
Marque	Modèle	Type	Autres spécifications	Masse maximale	Basculable	Voie
			<i>le cas échéant</i>	kg	<i>Oui/ Non</i>	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 tracteurs sur lesquels la structure de protection est montée

Numéro d'approbation OCDE :						
Marque	Modèle	Type	Autres spécifications	Masse maximale	Basculable	Voie
			<i>le cas échéant</i>	kg	<i>Oui/ Non</i>	mm

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 à la structure de protection du tracteur modifié.

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