

**CODE 4**

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

**(ESSAI STATIQUE)**

## TABLE DES MATIÈRES

1. DÉFINITIONS .....	3
1.1 Tracteurs agricoles et forestiers.....	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 Masse.....	6
1.8 Tolérances de mesure admises .....	6
1.9 Symboles .....	6
1.10 Analyse virtuelle.....	7
2. CHAMP D'APPLICATION .....	7
3. RÈGLES ET DIRECTIVES .....	7
3.1 Dispositions générales .....	7
3.2 Appareillage .....	9
3.3 Conditions d'essai .....	10
3.4 Ordre des essais .....	10
3.5 Charges horizontales à l'arrière, à l'avant et latérale.....	11
3.6 Essais d'écrasement .....	13
3.7 Seconde charge longitudinale .....	13
3.8 Conditions d'acceptation.....	14
3.9 Extension à d'autres modèles de tracteurs .....	14
3.10 Marquage.....	16
3.11 Comportement au froid des structures de protection.....	16
3.12 Performances des ancrages de ceinture de sécurité (optionnel) .....	18
MODÈLE DE BULLETIN D'ESSAI.....	41
1. SPÉCIFICATIONS DU TRACTEUR D'ESSAI .....	41
2. SPÉCIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE PROTECTION.....	42
3. RÉSULTATS DES ESSAIS.....	44
MODÈLE DE BULLETIN D'EXTENSION TECHNIQUE.....	47
1. SPÉCIFICATIONS DU TRACTEUR D'ESSAI .....	47
2. SPÉCIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE PROTECTION.....	48
3. RÉSULTATS DES ESSAIS (dans l'éventualité d'un essai de validation) .....	50
MODÈLE DE BULLETIN D'EXTENSION ADMINISTRATIVE .....	54
ANNEXE I ZONE DE DÉGAGEMENT SE RAPPORTANT AU POINT DE RÉFÉRENCE DU SIÈGE .....	55
INTRODUCTION .....	56
1. DÉFINITIONS .....	56
1.5 Détermination du point de référence du siège ; Position et réglage du siège pour les essais ....	56
1.6 Zone de dégagement.....	57
ANNEXE II ANALYSE VIRTUELLE .....	64
DOCUMENTS DE L'ANALYSE VIRTUELLE .....	65
RÉSULTATS DES ESSAIS .....	65

## CODE 4

### CODE NORMALISÉ DE L'OCDE POUR LES ESSAIS OFFICIELS DES STRUCTURES DE PROTECTION DES TRACTEURS AGRICOLES ET FORESTIERS (ESSAI STATIQUE)

#### 1. DÉFINITIONS

##### 1.1 *Tracteurs agricoles et forestiers*

Véhicules automoteurs à roues pourvus de deux essieux au moins, ou 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), 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 ou de la chenille

Le plan médian de la roue ou de la chenille est le plan équidistant des deux plans qui touchent les rebords de la jante ou de la chenille 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 tracteur ; 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.

Dans le cas d'un tracteur à chenilles, la voie est la distance entre les plans médians des chenilles.

### 1.3.3 Définition connexe : plan médian du tracteur

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 tracteur. Le plan vertical perpendiculaire au segment **AB** en son milieu est dit plan médian du tracteur.

## 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)<sup>1</sup>

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, il faut régler le siège dans la 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 du siège et du volant

La zone de dégagement est illustrée aux figures 4.11 à 4.13 et dans le tableau 4.2. La zone est définie par rapport au plan de référence et au point index du siège (SIP). Le plan de référence est défini au début de la série de charges ; c'est un plan vertical, généralement longitudinal du tracteur, passant par le point index du siège et le centre du volant. Normalement, le plan de référence coïncide avec le plan médian longitudinal du tracteur. Il est supposé se déplacer horizontalement avec le siège et le volant lors des charges et demeurer perpendiculaire au tracteur 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 tracteurs à siège non réversible

La zone de dégagement des tracteurs à siège non réversible est définie aux paragraphes 1.6.2.1 à 1.6.2.10 ci-après et est délimitée par les plans suivants, pour un tracteur placé sur une surface horizontale et dont le siège

---

<sup>1</sup> 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).

est positionné et réglé comme spécifié aux paragraphes 1.5.2.1 à 1.5.2.4<sup>2</sup>, et le volant, s'il est réglable, est à sa position médiane pour un conducteur assis :

1.6.2.1 un plan horizontal **A<sub>1</sub> B<sub>1</sub> B<sub>2</sub> A<sub>2</sub>** situé à  $(810 + a_v)$  mm au-dessus du point index du siège (SIP), la ligne **B<sub>1</sub>B<sub>2</sub>** étant située à  $(a_h - 10)$  mm derrière le SIP ;

1.6.2.2 un plan incliné **G<sub>1</sub> G<sub>2</sub> I<sub>2</sub> I<sub>1</sub>** perpendiculaire au plan de référence et comprenant deux points dont l'un est à 150 mm derrière la ligne **B<sub>1</sub>B<sub>2</sub>** et l'autre est le point le plus en arrière du dossier du siège ;

1.6.2.3 une surface cylindrique **A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> I<sub>2</sub> I<sub>1</sub>** 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<sub>1</sub> C<sub>1</sub> C<sub>2</sub> B<sub>2</sub>** 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 **B<sub>1</sub>B<sub>2</sub>** ;

1.6.2.5 un plan incliné **C<sub>1</sub> D<sub>1</sub> D<sub>2</sub> C<sub>2</sub>** 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 **B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>** et est tangent à la surface définie en 1.6.2.4 ci-dessus ;

1.6.2.6 un plan vertical **D<sub>1</sub> E<sub>1</sub> E<sub>2</sub> D<sub>2</sub>** perpendiculaire au plan de référence à 40 mm en avant du bord extérieur du volant ;

1.6.2.7 un plan horizontal **E<sub>1</sub> F<sub>1</sub> F<sub>2</sub> E<sub>2</sub>** passant par un point situé à  $(90 - a_v)$  mm en dessous du point index du siège (SIP) ;

1.6.2.8 une surface **G<sub>1</sub> F<sub>1</sub> F<sub>2</sub> G<sub>2</sub>**, 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 **J<sub>1</sub> E<sub>1</sub> F<sub>1</sub> G<sub>1</sub> H<sub>1</sub>** et **J<sub>2</sub> E<sub>2</sub> F<sub>2</sub> G<sub>2</sub> H<sub>2</sub>**, limités à 300 mm au-dessus du plan **E<sub>1</sub> F<sub>1</sub> F<sub>2</sub> E<sub>2</sub>** ; les distances **E<sub>1</sub> E<sub>0</sub>** et **E<sub>2</sub> E<sub>0</sub>** seront égales à 250 mm ;

1.6.2.10 des plans parallèles **A<sub>1</sub> B<sub>1</sub> C<sub>1</sub> D<sub>1</sub> J<sub>1</sub> H<sub>1</sub> I<sub>1</sub>** et **A<sub>2</sub> B<sub>2</sub> C<sub>2</sub> D<sub>2</sub> J<sub>2</sub> H<sub>2</sub> I<sub>2</sub>**, 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 tracteurs à poste de conduite réversible

Dans le cas d'un tracteur 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.

<sup>2</sup> 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.

#### 1.6.4 Sièges optionnels

1.6.4.1 Dans le cas d'un tracteur 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 Masse

#### 1.7.1 Masse non lestée

Masse du tracteur dépourvu de dispositifs de lestage et, dans le cas de tracteurs à roues pneumatiques, dépourvu de charge liquide dans les pneus. Le tracteur 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.

Masse maximale admissible du tracteur fixée par le constructeur et déclarée sur la plaque d'identification du véhicule et / ou dans le manuel de service.

#### 1.7.2 Masse maximale admissible

Masse choisie par le constructeur pour le calcul de l'énergie et des forces d'écrasement à utiliser lors de l'essai. La masse de référence ne doit pas être inférieure à la masse non lestée et doit être suffisante pour que le rapport des masses n'excède pas 1,75 (voir par. 1.7.4 et 2.1).

#### 1.7.3 Masse de référence

Rapport des masses  $\left( \frac{\text{Masse max.admissible}}{\text{Masse de référence}} \right)$  ..... Ne doit pas être supérieur à 1,75.

### 1.8 Tolérances de mesure admises

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

### 1.9 Symboles

$a_h$	(mm)	Distance horizontale entre le siège réglé selon le point 1.5.1 et le siège réglé selon le point 1.5.2
-------	------	---

$a_v$	(mm)	Distance verticale entre le siège réglé selon le point 1.5.1 et le siège réglé selon le point 1.5.2
$D$	(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 de référence utilisée pour le calcul des énergies mises en œuvre et des forces d'écrasement

### 1.10 Analyse virtuelle

L'analyse virtuelle est un processus de calcul conduit par Ingénierie assistée par ordinateur (AIO), pour simuler ou prédire le comportement d'éléments dans les conditions de service. Le développement de l'analyse AIO dans le cadre du Code exige des connaissances poussées de la conception des ROPS, des matériaux dont elles sont composées ainsi que des processus de calcul adoptés pour l'analyse virtuelle.

Les résultats sont donnés en Annexe II à titre indicatif.

## 2. CHAMP D'APPLICATION

2.1 Ce Code normalisé de l'OCDE est applicable aux tracteurs comportant aux moins deux essieux équipés de pneumatiques, ou de chenilles les remplaçant, la masse du tracteur non lesté n'étant pas inférieure à 600 kg. Le rapport des masses (*Masse maximale admissible / Masse de référence*) ne doit pas être supérieur à 1,75.

2.2 La voie minimale des roues arrière doit généralement dépasser 1150 mm. S'il existe des types de tracteurs tels que moto-tondeuses, tracteurs vigneron à voie étroite, tracteurs à profil surbaissé utilisés dans les bâtiments à issues ou passages bas ou encore dans les vergers, tracteurs enjambeurs (à grand dégagement) et équipements forestiers spéciaux comme les débardeuses et les débusqueuses, le présent Code normalisé ne s'y applique pas.

## 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 3.9 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 statiques sera fixée de façon normale au tracteur ou au châssis de tracteur sur lequel elle est utilisée. Le châssis du tracteur sera complet, y compris 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 Dans le cas d'un tracteur tandem, la masse de la version standard de l'élément auquel la structure de protection est fixée sera retenue.

3.1.4 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, elles 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.

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 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.

3.1.5 Tout composant du tracteur 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.

3.1.6 Il est permis, lorsque le fabricant demandeur de l'essai le désire, d'introduire les résultats de l'analyse virtuelle de la structure de protection dans une Annexe II au bulletin d'essai. Le fabricant demandeur de l'essai doit :

- a) déclarer le type et la version du progiciel de modélisation choisi pour l'analyse virtuelle ;
- b) fournir les noms des fichiers utilisés (définition mathématique de la structure de protection, matériaux, coefficients et tout autre élément nécessaire pour conduire l'analyse virtuelle) et les fichiers produits (résultats de l'analyse virtuelle) par le progiciel choisi pour l'analyse virtuelle ;
- c) fournir les résultats graphiques et numériques de l'analyse virtuelle permettant la comparaison des résultats (force appliquée, déplacement des éléments de la structure de protection) avec ceux obtenus selon l'essai physique opéré conformément aux procédures d'essais décrites à la section 3.2 ;
- d) fournir les documents et/ou plans caractérisant la position du point index du siège (SIP) par rapport à la structure de protection et à la zone de dégagement.

Tous les éléments d'information listés ci-dessus dans les points a), b), c) et d) seront fournis avant que les essais physiques ne soient effectués. Les données et les résultats de l'analyse virtuelle sont sous la responsabilité juridique des fabricants demandeurs. L'information sera exhaustive et complète afin de



permettre d'exécuter et de vérifier le résultat de l'analyse virtuelle et sa conformité aux conditions d'acceptation stipulées à la section 3.8 du Code.

L'Annexe II rapportera les résultats de l'analyse virtuelle comme prévu à la section 3.1 du modèle de bulletin d'essai : i) conditions des essais (section 3.1.1) ; ii) déformations mesurées après les essais (section 3.1.2) ; and iii) courbes (section 3.1.3).

L'Annexe II est confidentielle et n'affecte pas la valeur juridique des résultats des essais physiques produits dans le bulletin d'essai officiel.

## 3.2 *Appareillage*

Pour vérifier la non-violation de la zone de dégagement en cours d'essais, on se conformera au dispositif décrit au point 1.6, aux figures 4.11 à 4.13 et au tableau 4.2.

### 3.2.1 Essais de charge horizontale (figures 4.1 à 4.5)

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

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

3.2.1.2 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 :

3.2.1.2.1 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 ;

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

3.2.1.2.3 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 ;

3.2.1.2.4 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.

3.2.1.3 instruments de mesure de la force et de la déformation dans la direction de la charge, par rapport au châssis du tracteur. 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.

### 3.2.2 Essais d'écrasement (figures 4.6 à 4.8)

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

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

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

3.2.2.3 instruments de mesure de la force verticale totale appliquée.

### **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 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.

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

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

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

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

### **3.4 Ordre des essais**

Les essais seront effectués dans l'ordre suivant :

#### **3.4.1 Charge longitudinale**

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

#### **3.4.2 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.

#### **3.4.3 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.

#### **3.4.4 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.

### 3.4.5 Seconde charge longitudinale

3.4.5.1 Une seconde charge longitudinale sera appliquée aux tracteurs équipés d'une structure de protection inclinable (par ex. deux montants) ou basculable (par ex. autres que deux montants), si l'une ou plusieurs des conditions suivantes se présentent :

- inclinaison temporaire correspondant à des conditions particulières d'utilisation ;
- Structure 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.

3.4.5.2 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.

## 3.5 Charges horizontales à l'arrière, à l'avant et latérale

### 3.5.1 Dispositions générales

3.5.1.1 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 3.2.1.2. 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 la précision. 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 ;
- $10^\circ$  en plus ou  $20^\circ$  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.

3.5.1.2 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.

### 3.5.2 Charge longitudinale (figures 4.1 et 4.2)

La charge doit être appliquée horizontalement et parallèlement au plan médian du tracteur. Si la charge est appliquée à partir de l'arrière (par. 3.4.1), la charge longitudinale et la charge latérale seront appliquées de part et d'autre du plan médian du tracteur. 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 tracteur, touchant les extrémités extérieures de la structure de protection et situées dans le plan horizontal qui comprend le sommet des membrures transversales du bâti.

Dans le cas d'une ROPS formée de membrures incurvées et ne comportant pas de coins à proprement parler, la procédure générale suivante doit être appliquée pour déterminer la largeur. L'ingénieur d'essai doit identifier la membrure incurvée la plus susceptible de toucher le sol en cas de renversement asymétrique avant ou arrière (par exemple un renversement vers l'avant ou vers l'arrière au cours duquel un côté de la ROPS est susceptible de porter la charge initiale). Les extrémités prises en compte pour calculer la largeur seront les centres des rayons externes créés entre les autres membrures droites ou incurvées qui forment la partie la plus haute de la ROPS. Dans le cas où plusieurs membrures incurvées pourraient être choisies, l'ingénieur d'essai tracera des lignes au sol pour chaque membrure concernée pour déterminer la surface la plus susceptible de heurter le sol en premier lieu [voir les exemples des figures 4.3 a) et b)].

NOTE Dans le cas de ROPS comportant des membrures incurvées, seule la largeur mesurée à partir de l'extrémité de la structure où la charge longitudinale doit être appliquée sera à prendre en compte.

La longueur de l'instrument de répartition de la charge (par. 3.2.1.2) 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 :

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

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

3.5.2.2 la structure de protection empiète sur la zone de dégagement ou la laisse sans protection (conditions d'acceptation en 3.8 ci-dessous).

### 3.5.3 Charge latérale (figures 4.4 et 4.5)

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

Dans le cas d'un tracteur 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 3.5.1.1. 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.

Les spécifications relatives à la poutre de répartition de la charge sont exposées au paragraphe 3.2.1.2.1.

La charge latérale doit cesser d'être appliquée :

3.5.3.1 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 :

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

3.5.3.2 lorsque la structure de protection empiète sur la zone de dégagement ou la laisse sans protection (conditions d'acceptation en 3.8 ci-dessous).

### 3.6 Essais d'écrasement

#### 3.6.1 Écrasement de l'arrière (figures 4.6, 4.7.a à 4.7.e)

3.6.1.1 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 du tracteur. La force d'écrasement  $F$  doit être appliquée selon la formule suivante :

$$F = 20 M$$

Cette force doit être maintenue pendant 5 s après l'arrêt de tout mouvement visuellement perceptible de la structure de protection.

3.6.1.2 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  $F = 20 M$  est alors appliquée.

#### 3.6.2 Écrasement de l'avant (figures 4.6 à 4.8)

3.6.2.1 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 du tracteur. La force  $F$  doit être appliquée selon la formule suivante :

$$F = 20 M$$

Cette force doit être maintenue pendant 5 s après l'arrêt de tout mouvement visuellement perceptible de la structure de protection.

3.6.2.2 Lorsque la partie avant du toit de la structure de protection ne résiste pas à la totalité de la force d'écrasement (figures 4.8.a et 4.8.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  $F = 20 M$  est alors appliquée.

### 3.7 Seconde charge longitudinale

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 (figures 4.1 et 4.2).

La charge longitudinale doit cesser d'être appliquée :

3.7.1 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 :

$$E_{IL2} = 0,35 M$$

3.7.2 lorsque la structure empiète sur la zone de dégagement ou la laisse sans protection (conditions d'acceptation en 3.8 ci-dessous).

### 3.8 Conditions d'acceptation

Pour être acceptée, la structure de protection doit remplir les conditions décrites ci-dessous pendant et après l'essai :

3.8.1 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 tracteur du côté où la charge est appliquée, étant entendu que les pneumatiques et la voie auront la largeur minimale spécifiée par le constructeur ;

3.8.2 pour les tracteurs articulés, les plans médians des deux parties seront supposés coïncider ;

3.8.3 après le dernier essai d'écrasement, la déformation permanente de la structure doit être notée. 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. 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 doivent être notés ;

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

3.8.5 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 (figures 4.14 à 4.16). Description de l'essai de surcharge :

3.8.5.1 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 ;

3.8.5.2 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  $0,8 F_{max}$  ;

3.8.5.3 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 cessation de l'application de la charge, la structure de protection n'empiétera pas sur la zone de dégagement et continuera de l'abriter entièrement ;

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

3.8.7 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 ;

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

### 3.9 Extension à d'autres modèles de tracteurs

3.9.1 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.

### 3.9.2 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 :

#### 3.9.2.1 Extension des résultats d'essais structurels à d'autres modèles de tracteurs

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 3.9.2.1.1 à 3.9.2.1.5 ci-dessous.

3.9.2.1.1 La structure doit être identique à celle déjà testée ;

3.9.2.1.2 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 tracteur ;

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

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

3.9.2.1.5 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 (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]).

#### 3.9.2.2 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) :

3.9.2.2.1 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).

3.9.2.2.2 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 :

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

3.9.2.2.2.2 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 pour cent à la force mesurée quand le niveau d'énergie requis a été atteint dans l'essai original et si la déformation<sup>3</sup> 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 pour cent à la déformation mesurée quand le niveau d'énergie requis a été atteint et consignée dans le bulletin d'essai original.

3.9.2.2.2.3 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.

3.9.2.2.3 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 3.9.2.2.2.2 ne sont pas applicables dans ce cas).

### **3.10 Marquage**

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

3.10.1.1 référence OCDE ;

3.10.1.2 numéro d'approbation OCDE.

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

### **3.11 Comportement au froid des structures de protection**

3.11.1 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.

3.11.2 Si nécessaire, les propriétés de friabilité à basse température seront vérifiées conformément aux exigences des paragraphes 3.11.2.1 à 3.11.2.7.:

3.11.2.1 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.

---

<sup>3</sup> Déformation permanente + déformation élastique mesurées au point où est appliqué le niveau d'énergie



3.11.2.2 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 3.12.2.3 ci-après.

3.11.2.3 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 4.1. 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 % 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.

3.11.2.4 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 4.1 pour autant que le matériau le permette.

3.11.2.5 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 4.1.

3.11.2.6 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.

3.11.2.7 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 <sup>b)</sup>
10 x 10 <sup>a)</sup>	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 <sup>a)</sup>	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 <sup>a)</sup>	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 <sup>a)</sup>	5,5	14

Tableau 4.1  
Niveau minimum requis d'énergie d'impact selon le test de Charpy à entaille en V

<sup>a)</sup> 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.

<sup>b)</sup> 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.

### 3.12 Performances des ancrages de ceinture de sécurité (optionnel)

#### 3.12.1 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.

#### 3.12.2 Explication des termes utilisés dans l'essai de performance

3.12.2.1 *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.

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

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

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

3.12.2.5 *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.

3.12.2.6 *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.

### 3.12.3 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 4.17. Les ancrages des ceintures de sécurité doivent pouvoir résister à ces essais de charge appliqués sur le siège ajusté au point de sa course longitudinale considéré comme le plus défavorable afin de satisfaire aux conditions d'essai. Si, parmi les ajustements possibles du siège, la station d'essai n'est pas en mesure d'identifier 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 doit être 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.

#### 3.12.3.1 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 4.18. 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 4.18.

#### 3.12.3.2 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 4.19. 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 4.19.

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

#### 3.12.3.3 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/EEC telle que modifiée en dernier lieu.

#### 3.12.4 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 3.12.3.1 et 3.12.3.2. 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.

Dimensions en mm

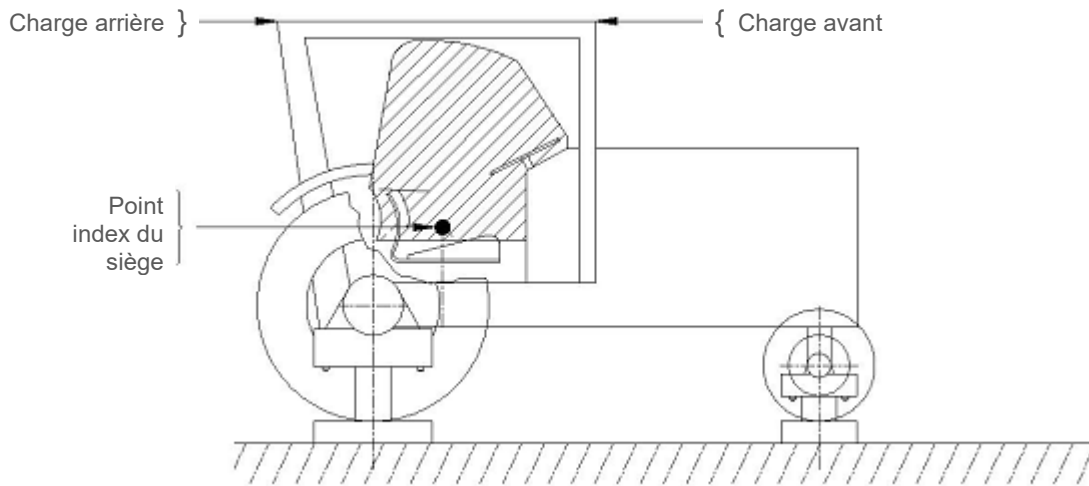


Figure 4.1.a Cabine de protection

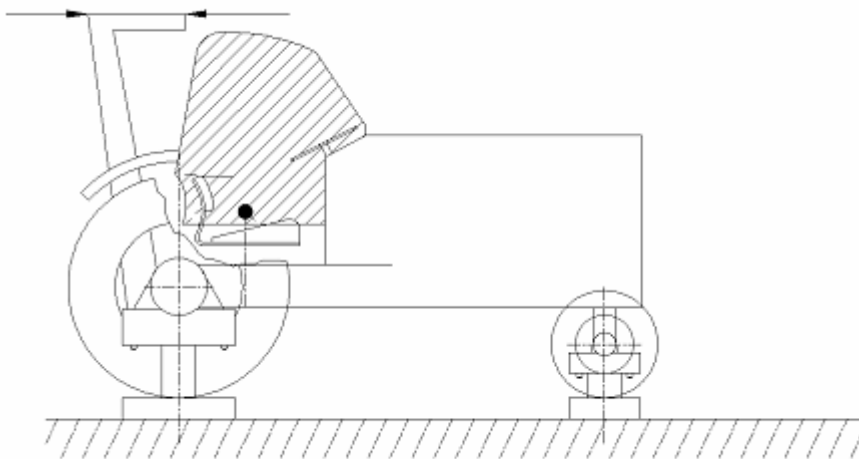


Figure 4.1.b Cadre de protection arrière

Figures 4.1

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

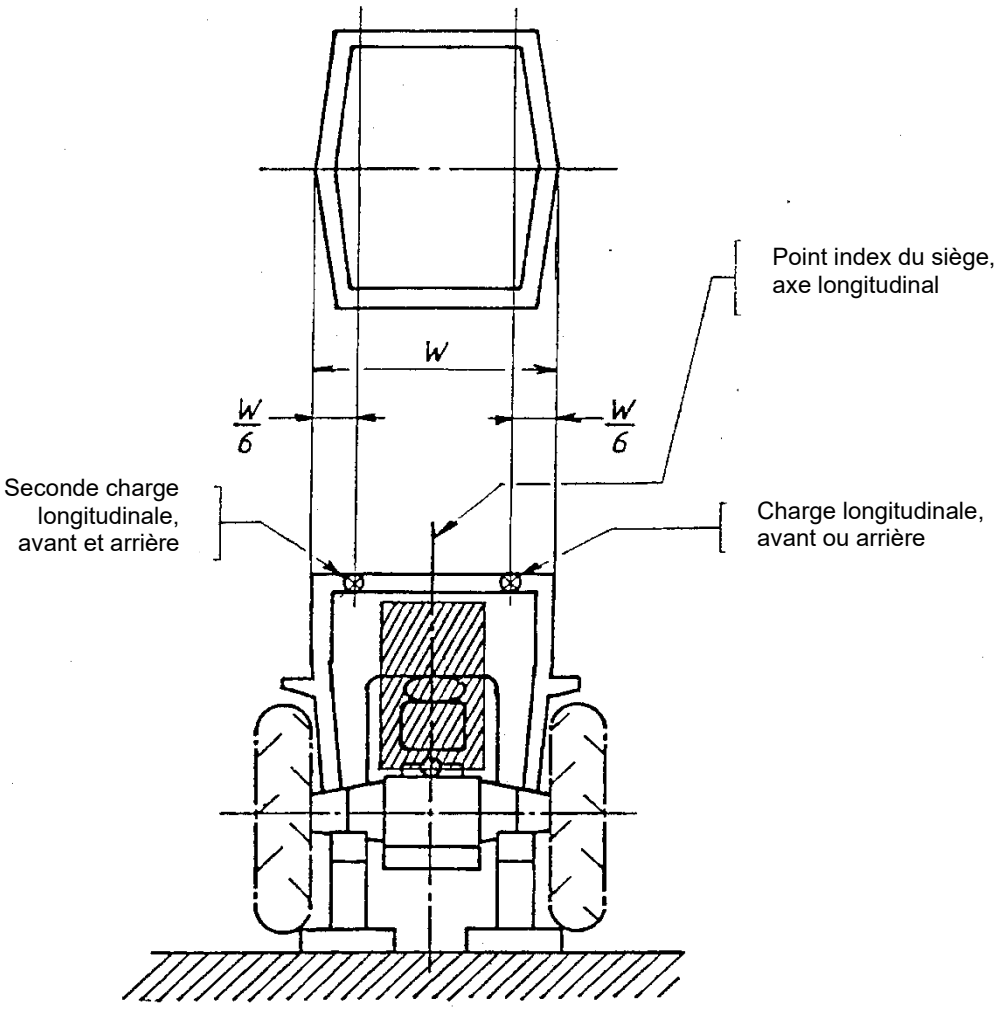
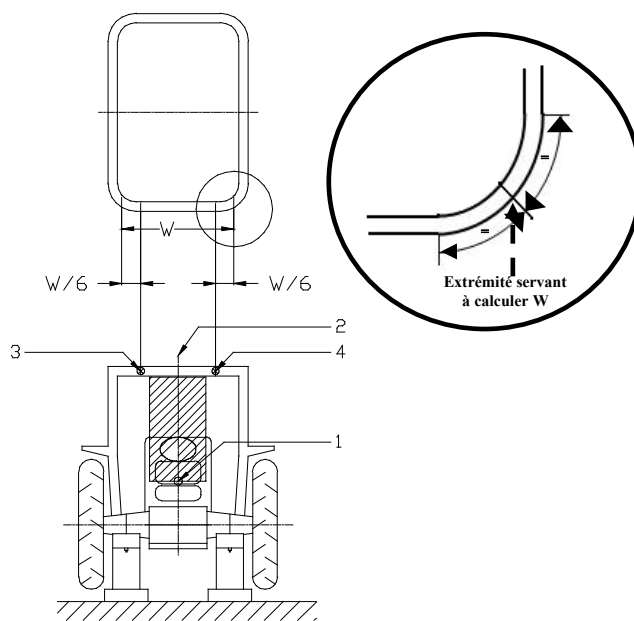


Figure 4.2

**Application des charges longitudinales**



- 1 – Point de référence du siège (SIP)
- 2 – SIP, plan médian longitudinal
- 3 – Point de deuxième application longitudinale de la charge, à l'avant ou à l'arrière
- 4 – Point d'application longitudinale de la charge, à l'avant ou à l'arrière

Figure 4.3.a ROPS à 4 montants

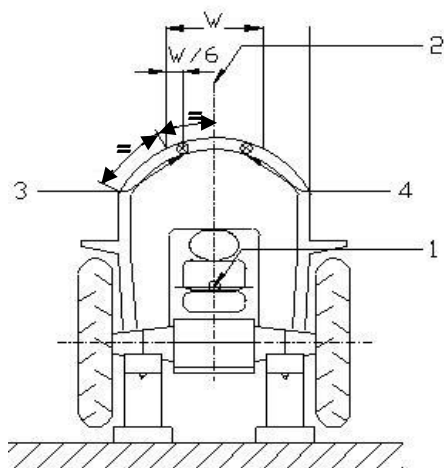


Figure 4.3.b ROPS à deux montants

- 1 – Point de référence du siège (SIP)
- 2 – SIP, plan médian longitudinal
- 3 – Point de deuxième application longitudinale de la charge, à l'avant ou à l'arrière
- 4 – Point d'application longitudinale de la charge, à l'avant ou à l'arrière

Figure 4.3

**Exemples de "W" (largeur) dans le cas de ROPS comportant des membrures incurvées**



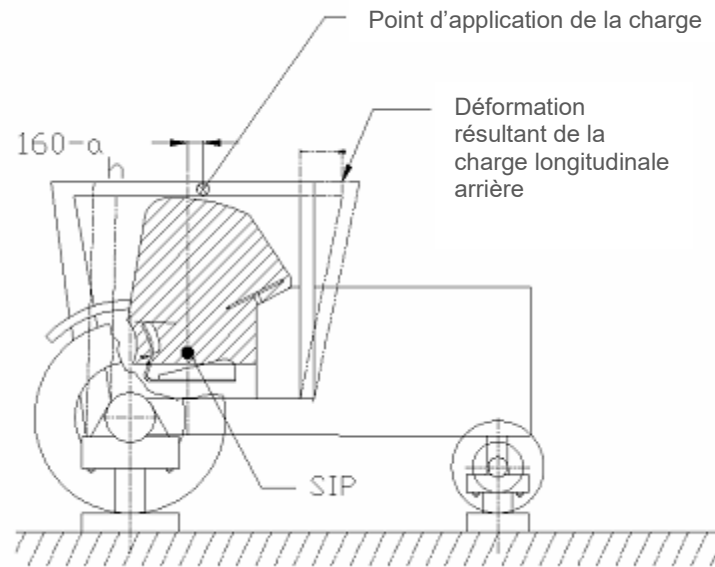


Figure 4.4.a Cabine de protection

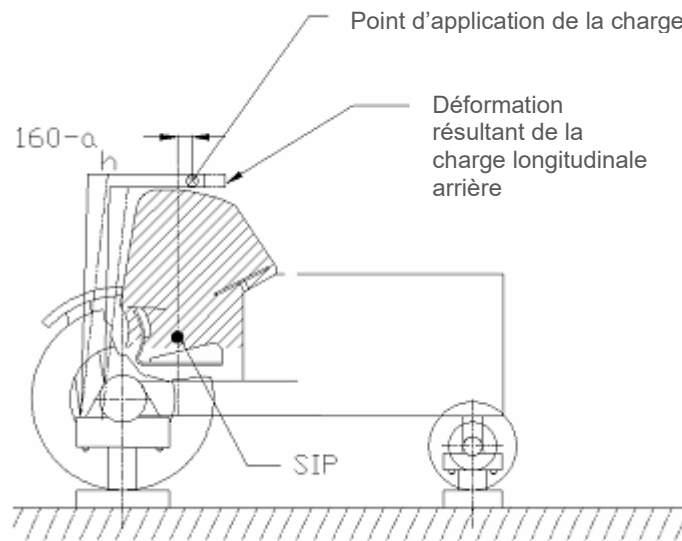
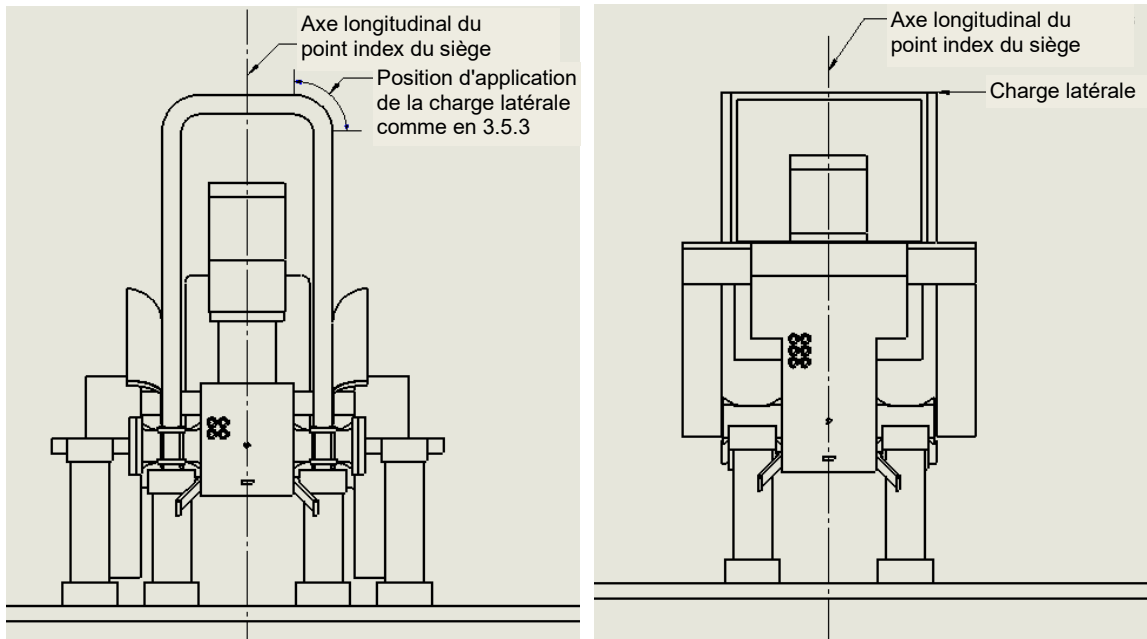


Figure 4.4.b Cadre de protection arrière

Figure 4.4

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



(a)

(b)

Figure 4.5

**Application de la charge latérale (vue de l'arrière)**

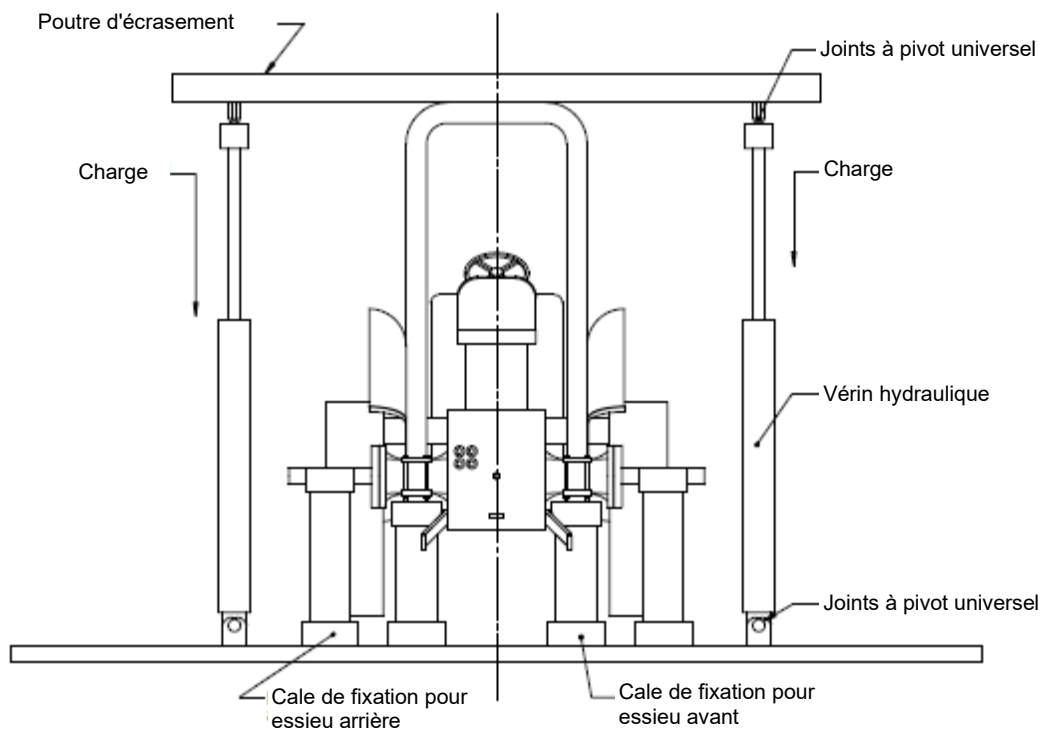
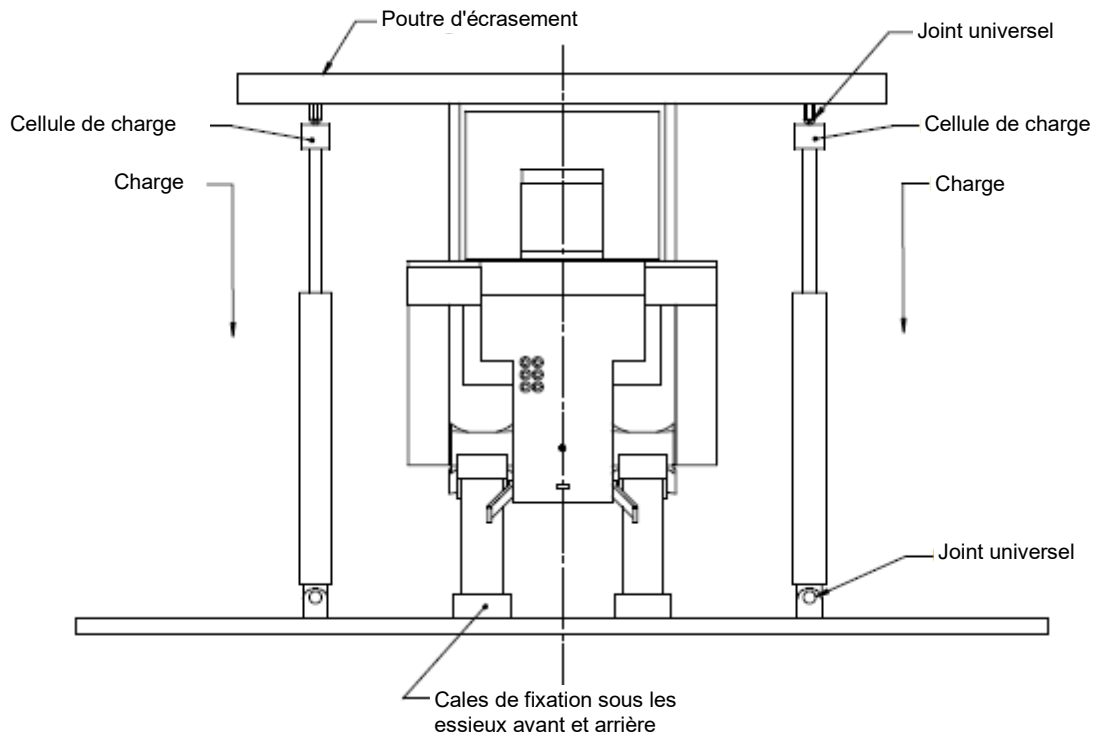


Figure 4.6

**Exemples de dispositions pour l'essai d'écrasement**

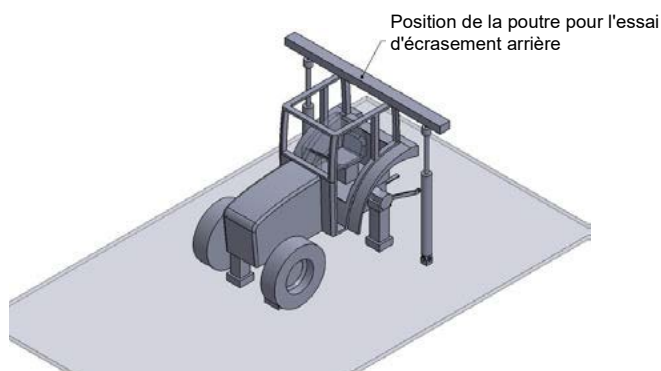
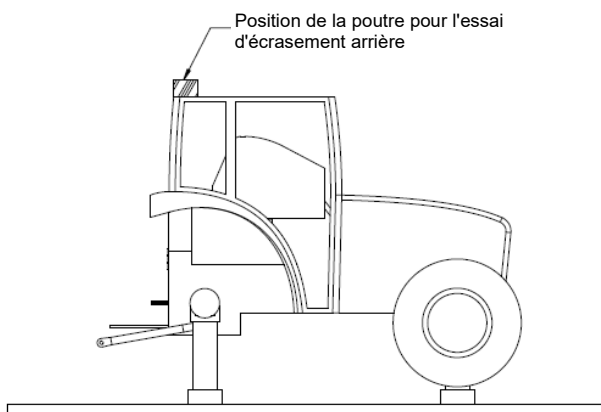


Figure 4.7.a Écrasement arrière

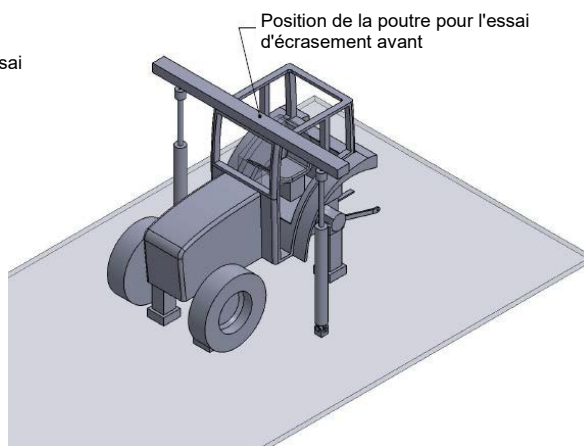
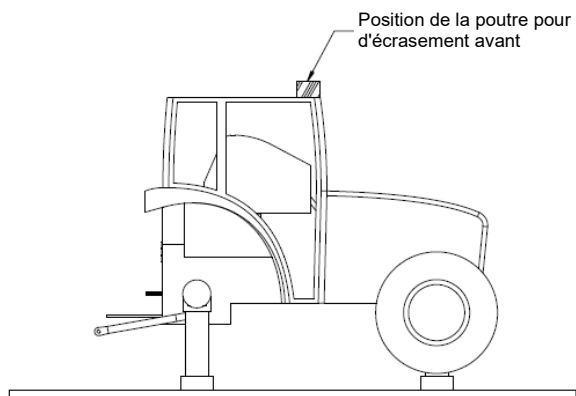


Figure 4.7.b Écrasement avant

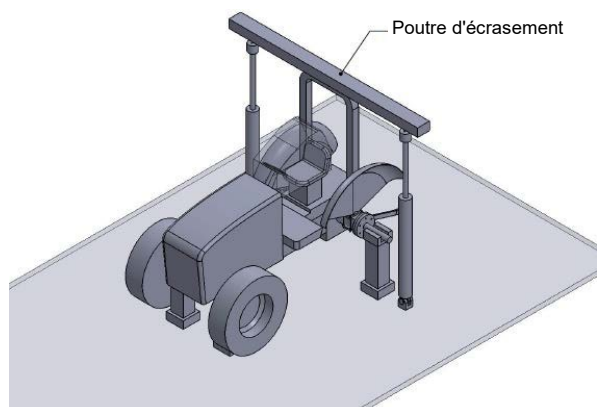
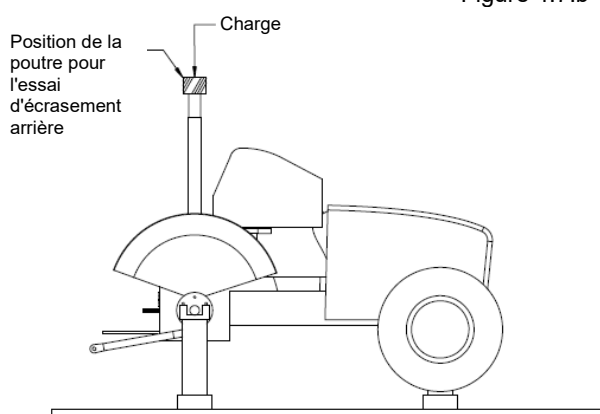


Figure 4.7.c Essai d'écrasement de l'arceau arrière

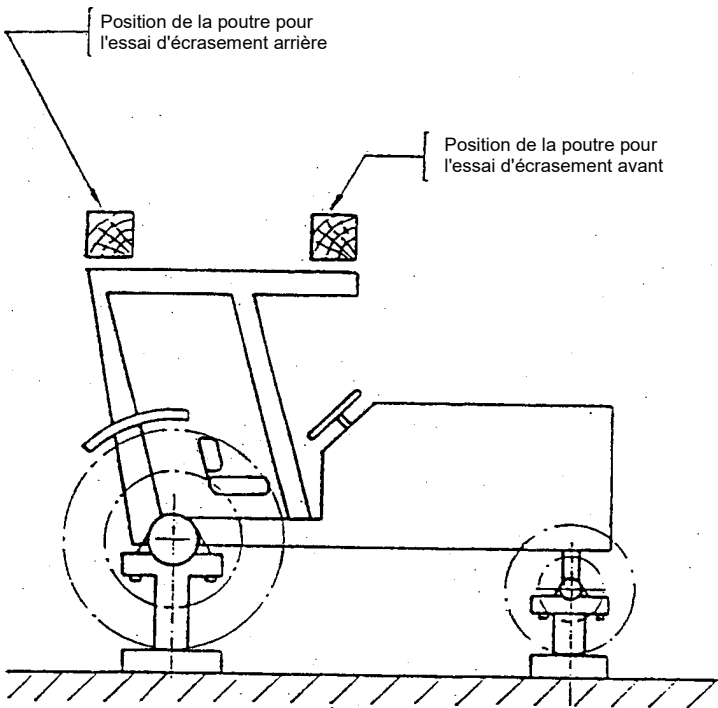


Figure 4.7.d Cabine de protection

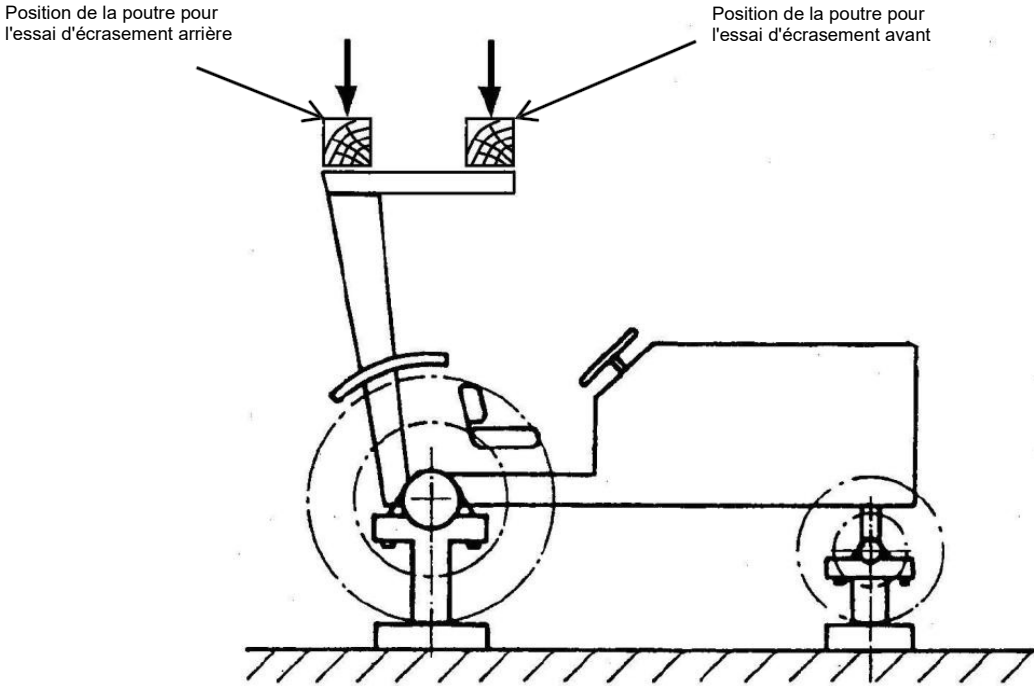


Figure 4.7.e Cadre de protection arrière

Figures 4.7  
Positions de la poutre dans les essais d'écrasement avant et arrière, cabine de protection et cadre de protection arrière

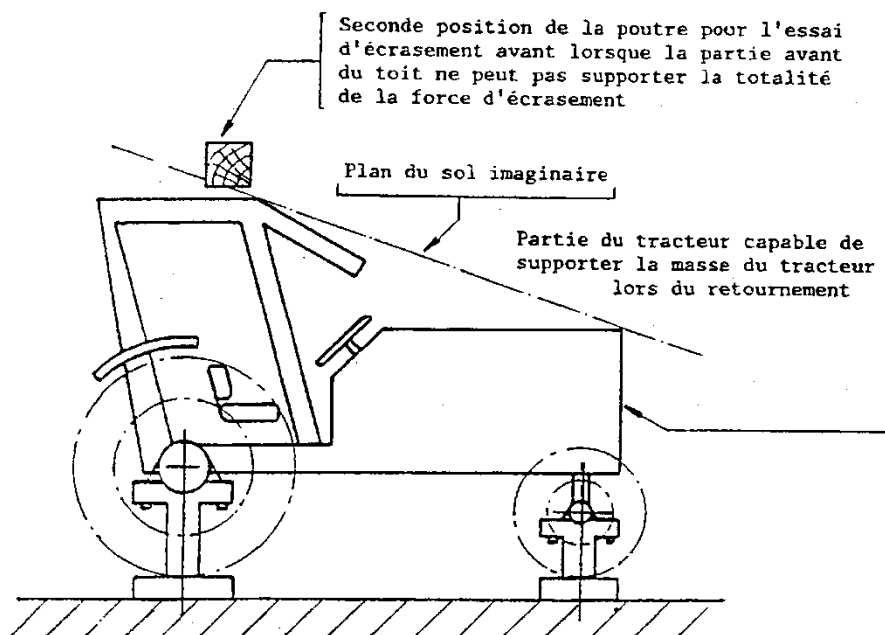


Figure 4.8.a Cabine de protection

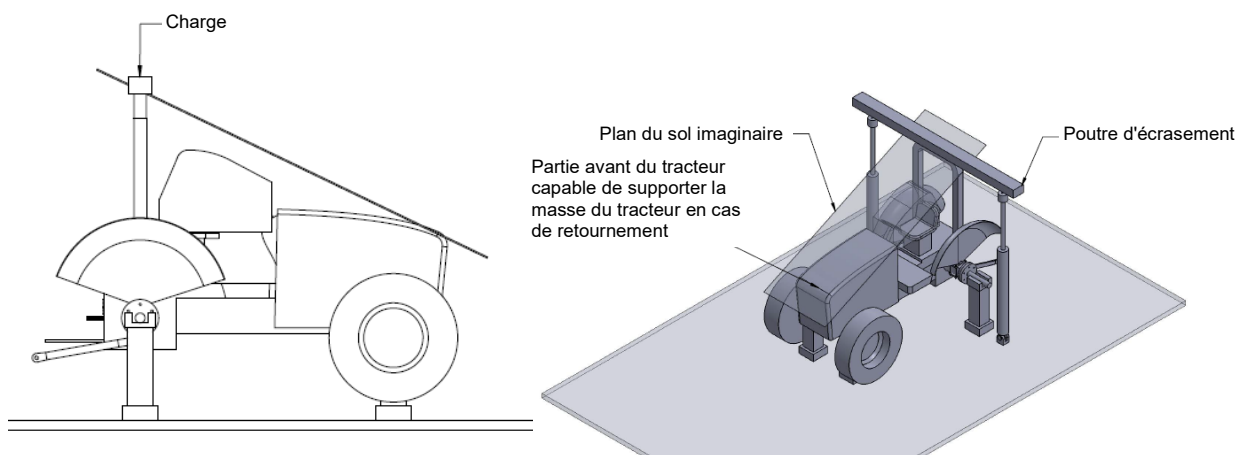


Figure 4.8.b Cadre de protection arrière

Figures 4.8

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

Cas 1 : la ROPS, le siège et le volant sont fixés solidement au châssis du tracteur ;

Cas 2 : la ROPS est solidement fixée au châssis du tracteur et le siège et le volant sont positionnés sur un plancher (suspendu ou non) mais ne sont **PAS** reliés à la ROPS.

Dans ces cas, le plan de référence vertical se rapportant au siège et au volant comprend normalement également le centre de gravité du tracteur pendant l'application de la série entière de charges.

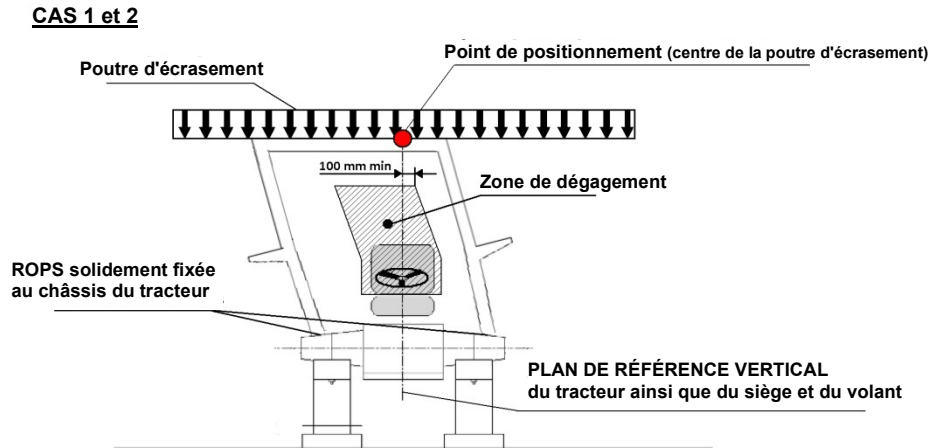


Figure 4.9

**La force d'écrasement est appliquée de sorte que le centre de la poutre est situé dans le plan de référence vertical du tracteur (qui est aussi celui du siège et du volant).**

Les cas 3 et 4 se définissent par le fait que la ROPS est fixée sur une plate-forme, elle-même fixée solidement (cas 3) ou suspendue (cas 4) au châssis du tracteur. Ces solutions d'assemblage ou de liaison peuvent entraîner différents mouvements dans les cabines et dans la zone de dégagement de même que dans le plan de référence vertical.

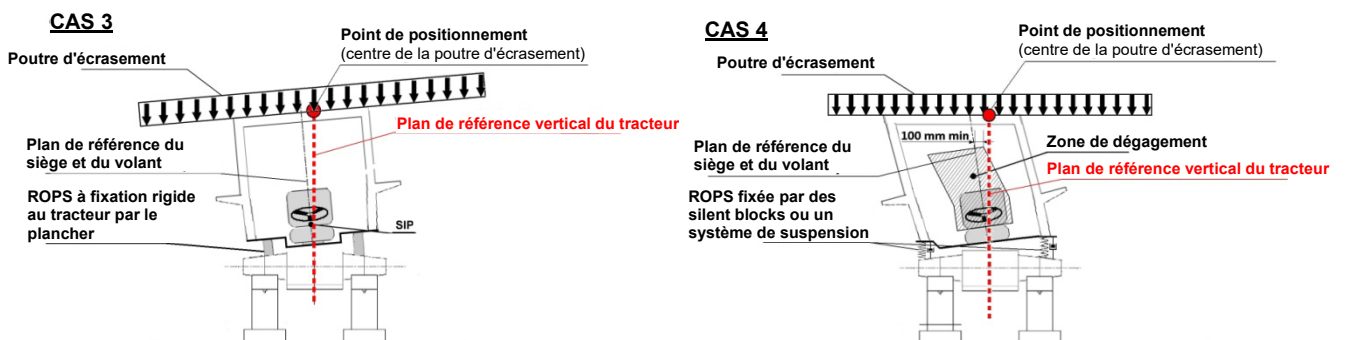


Figure 4.10

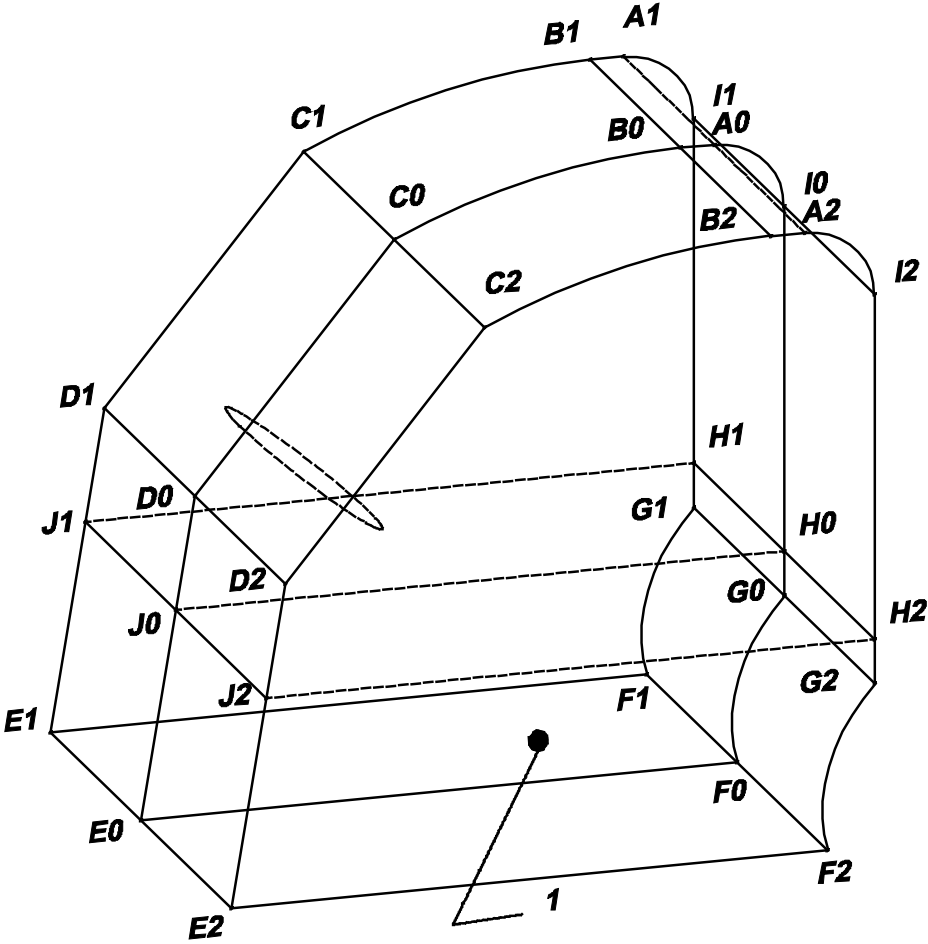
**La force d'écrasement est appliquée de sorte que le centre de la poutre est situé uniquement dans le plan de référence vertical du tracteur.**

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

Tableau 4.2

**Dimensions de la zone de dégagement**





1 – Point index du siège

Figure 4.11

**Zone de dégagement**

Note : pour les dimensions, voir le tableau 4.2 en page précédente.

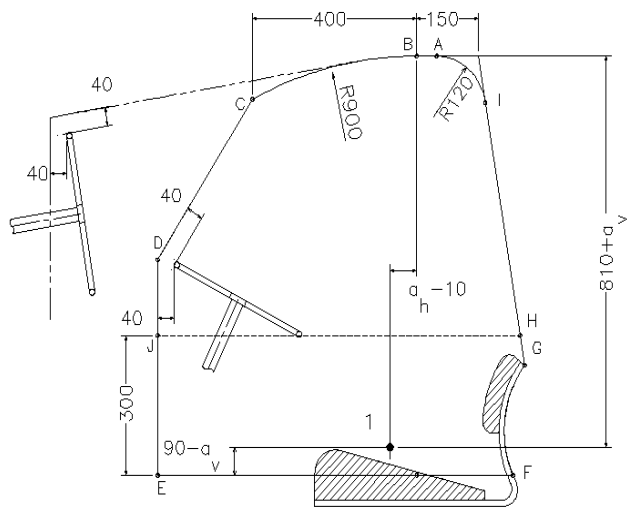


Figure 4.12 a  
 Vue de côté  
 Section dans le plan de référence

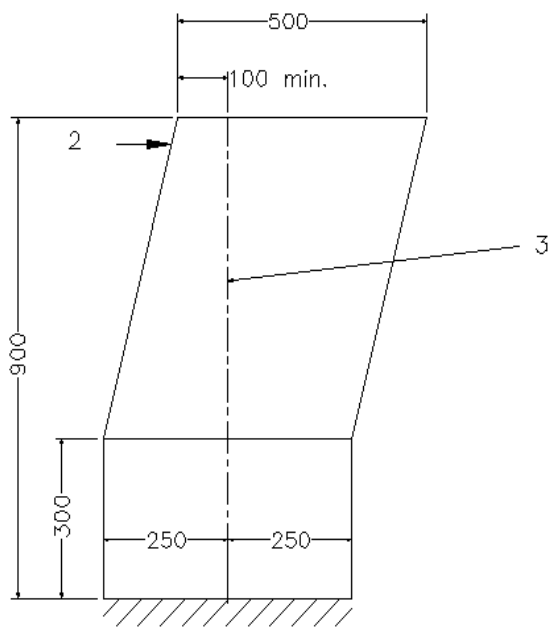


Figure 4.12 b  
 Vue avant ou arrière  
 Section dans le plan de référence

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

Figure 4.12

**Zone de dégagement**

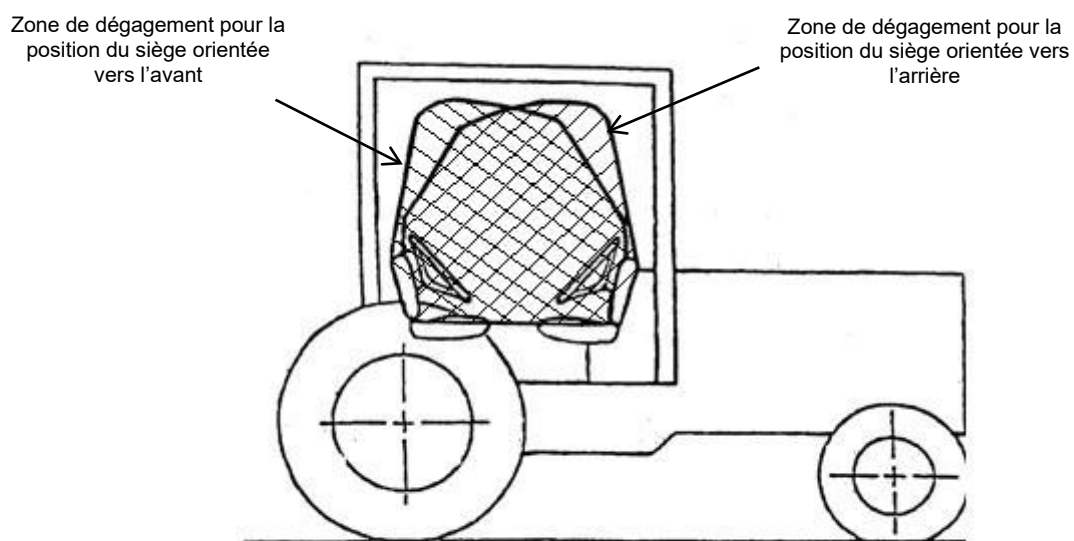


Figure 4.13.a Cabine de protection

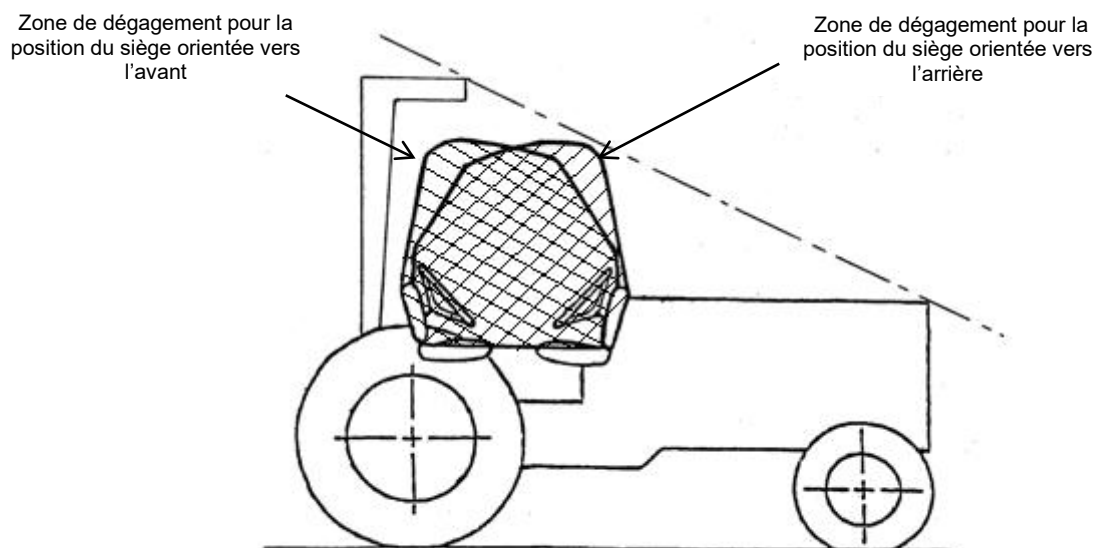
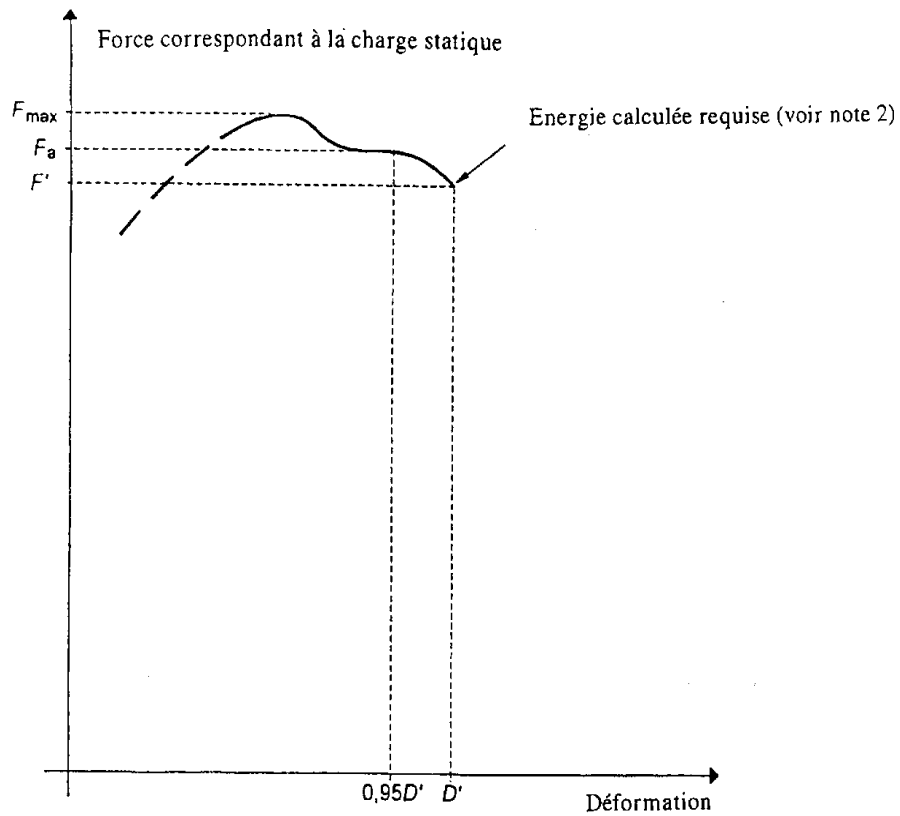


Figure 4.13.b Cadre de protection arrière

Figures 4.13

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

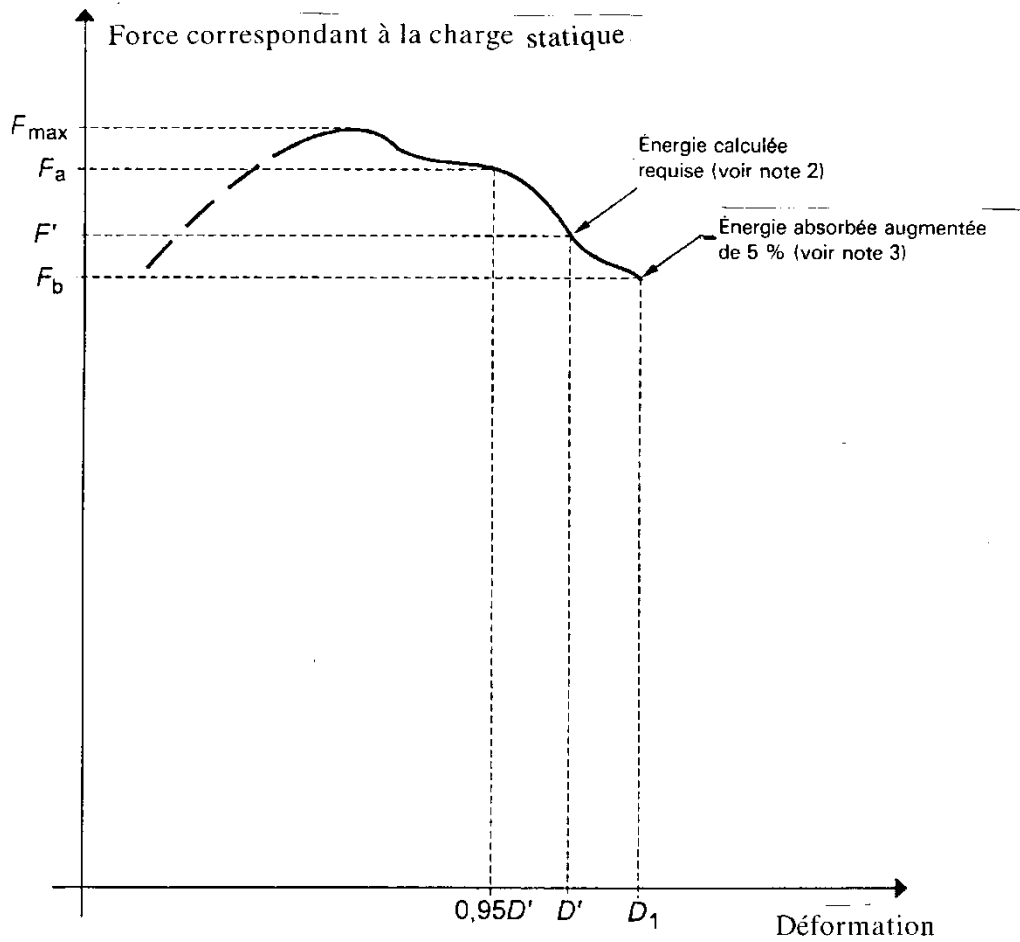


Notes :

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 4.14

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

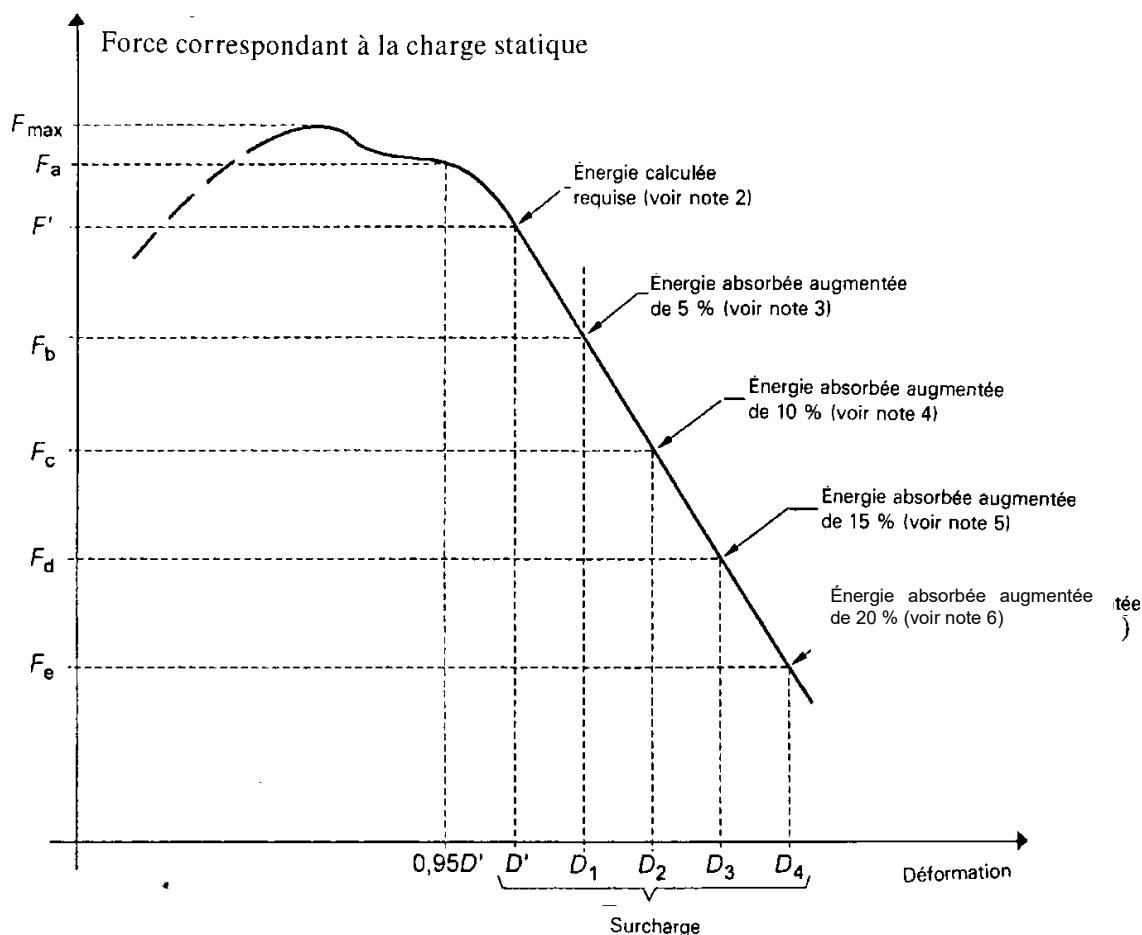


Notes :

- 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 4.15

**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 4.16

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

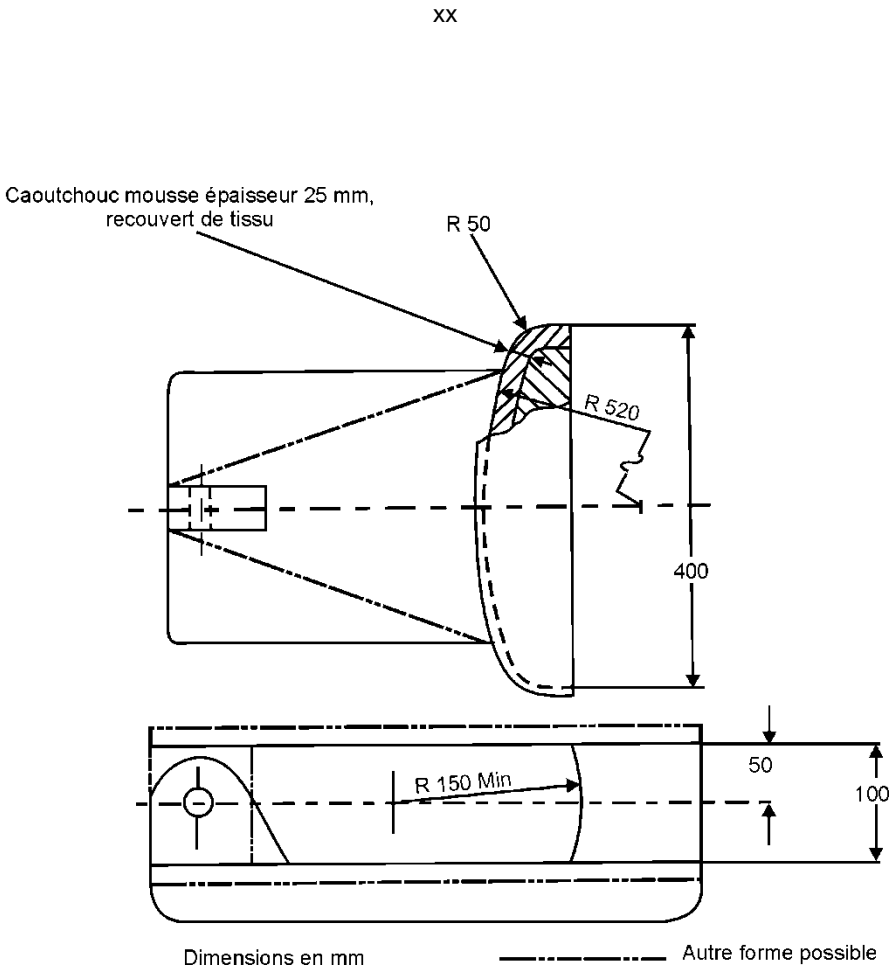


Figure 4.17

**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.

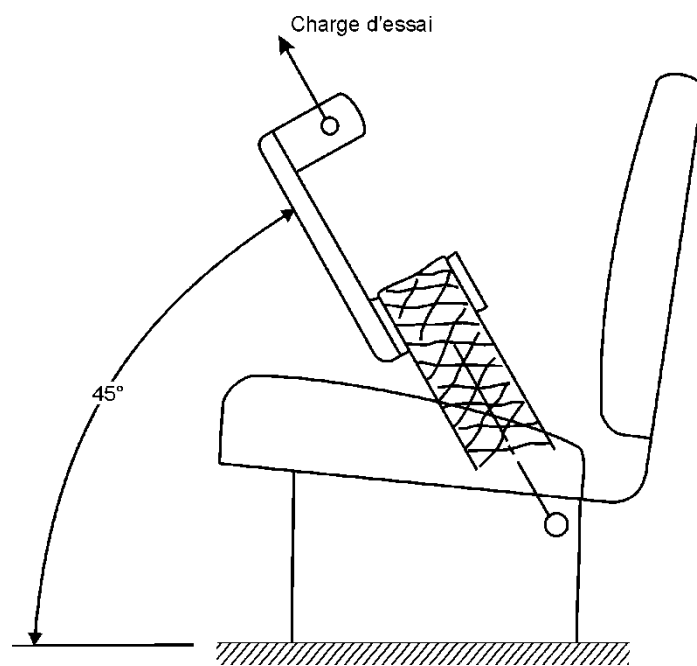


Figure 4.18

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

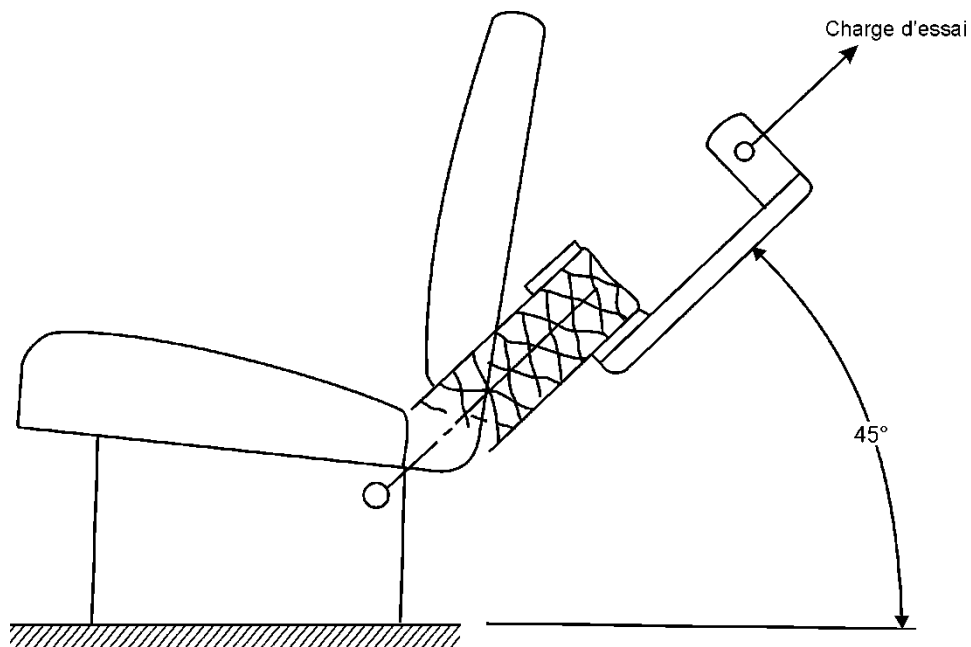


Figure 4.19

**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 : *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 tracteur

- 1.1.2 Numéros  
 - 1<sup>er</sup> N° de série ou N° du prototype :  
 - N° de série :

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

Avant	kg
Arrière	kg
Totale	kg

- Masse maximale admissible du tracteur : kg
- Masse de référence utilisée pour le calcul des énergies mises en œuvre et des forces d'écrasement : kg
- Valeur du rapport des masses - (*Masse maximale admissible / Masse de référence*) : .....

#### 1.3 Voies minimales et dimensions des pneumatiques

	Voies minimales	Dimensions des pneumatiques
Avant	mm	
Arrière	mm	

## 1.4 Siège du tracteur

- Tracteur à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles) : Oui/ Non
- Marque/ modèle/ type du siège du conducteur :
- 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 tracteur : Type
- Autres constituants du siège : Type
- Masse totale du siège Kg

## 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 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 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 l'assiette et le dossier du siège chargés et réglés selon la définition 1.5 du Code.

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

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 (810 + a <sub>v</sub> ) 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 <sub>v</sub> ) 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)
	– Norme et référence de l'acier :	
2.6.2	Fixations :	(pièce ou élément - matériau - dimensions)
	– Norme et référence de l'acier :	
2.6.3	Boulons d'assemblage et de fixation :	(pièce ou élément - qualité - dimensions)
2.6.4	Toit (si pourvu de) :	(pièce ou élément - matériau - dimensions)
2.6.5	Revêtements (si pourvu de) :	(pièce ou élément - matériau - dimensions)
2.6.6	Vitrage (si pourvu de) :	(élément - type - épaisseur)
2.6.7	Parties à l'avant du tracteur capables de supporter la masse de celui-ci en cas de retournement (si nécessaire) :	(pièce – matériau – dimensions)

## 2.7 Détail des pièces d'origine de renforcement du tracteur



### 3.1.3 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.

### 3.2 Comportement à basse température (Résistance à la friabilité)

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

.  
.  
.

Les spécifications des aciers 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 (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			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 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 : 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 tracteur

#### 1.1.2 Numéros

- 1<sup>er</sup> N° de série ou prototype :
- N° de série :

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

Avant	kg
Arrière	kg
Totale	kg

- Masse maximale admissible du tracteur : kg

- Masse de référence utilisée pour le calcul des énergies mises en œuvre et des forces d'écrasement : kg
- Valeur du rapport des masses - (*Masse maximale admissible / Masse de référence*) : .....

### 1.3 Voies minimales et dimensions des pneumatiques

	Voies minimales	Dimensions des pneumatiques
Avant	mm	
Arrière	mm	

### 1.4 Siège du chariot

- Tracteur à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles) : Oui/ Non
- Marque/ modèle/ type du siège du conducteur :
- 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 tracteur : 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 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 partie du tracteur capable de supporter le poids du tracteur en cas de 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 l'assiette et le dossier du siège chargés et réglés selon la définition 1.5 du Code.

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

- |       |  |    |
|-------|--|----|
| 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<br>(810 + a <sub>v</sub> ) mm au-dessus du point index du siège :   | mm |
| 2.5.4 | Largeur intérieure de la structure à la verticale<br>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<br>de (810 + a <sub>v</sub> ) 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<br>celui-ci en cas de retournement (si nécessaire) :<br>• 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 statique et d'écrasement

##### 3.1.1 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

##### 3.1.2 Déformations mesurées après les essais

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

3.1.2.2 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 (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.

### 3.2 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			Basculable	Empattement	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 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 <i>2/4 RM, etc.</i>	Autres spécifi- cations <i>le cas échéant</i>	Masse			Bascu- lable <i>Oui/ Non</i>	Empatte- ment mm	Voie minimale	
				Avant	Arrière	Totale			Avant	Arrière
				kg	kg	kg			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.**

**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 4.

### 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 aux Figures 4.20, 4.21 et 4.22. 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 tracteur 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 4.23 à 4.26 et Tableau 4.2) est définie par rapport au plan vertical de référence. Le plan vertical de référence, généralement longitudinal du tracteur, passant par le point de référence du siège et le centre du volant, coïncide normalement avec le plan médian du tracteur. Ce plan est supposé se déplacer horizontalement avec le siège et le volant lors des charges et demeurer perpendiculaire au tracteur 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 tracteur 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 Tracteurs à poste de conduite réversible

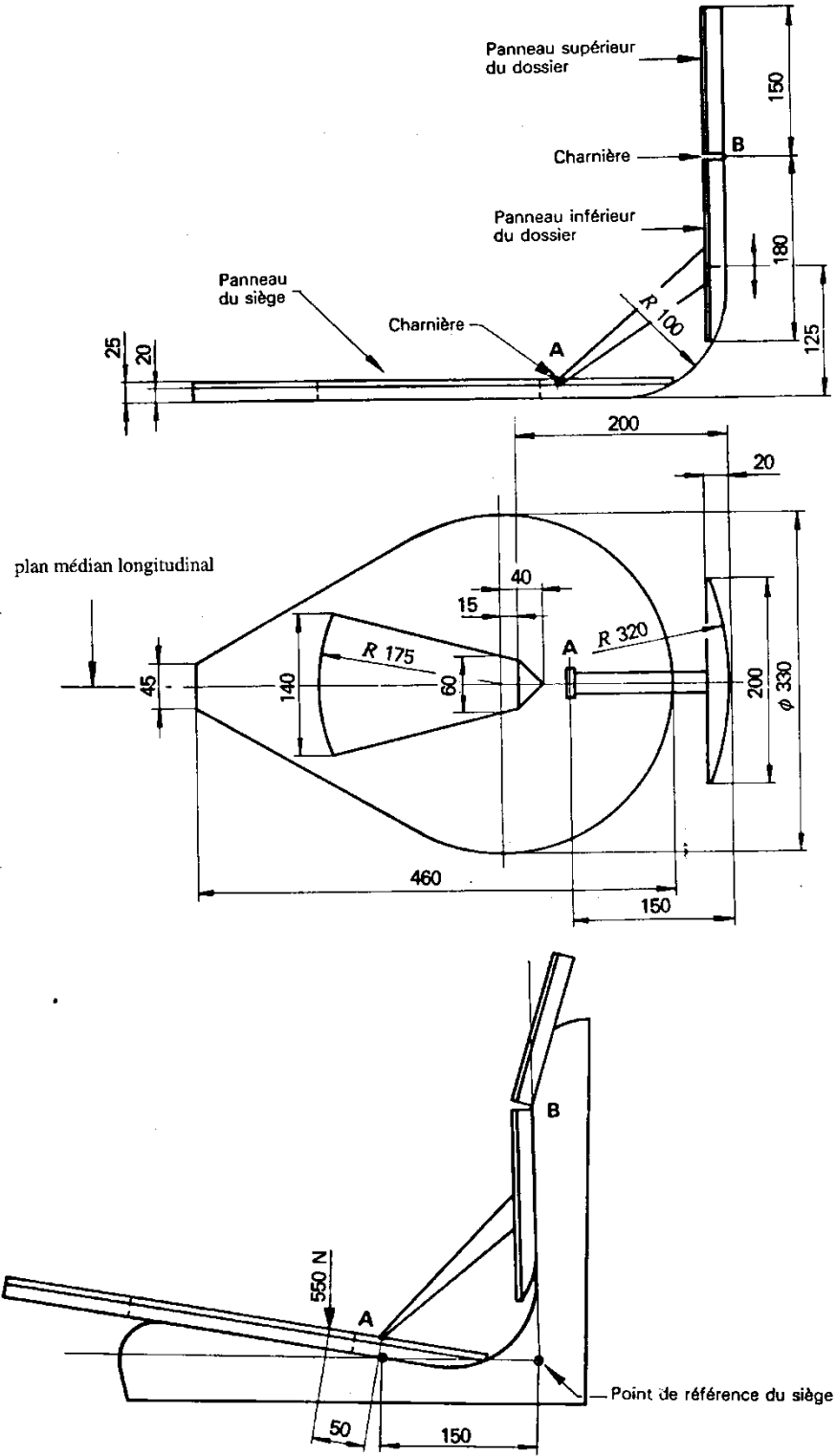
Dans le cas d'un tracteur à poste de conduite réversible (siège et volant réversibles), la zone de dégagement est l'enveloppe des deux zones de dégagement définies selon les deux positions différentes du volant et du siège (Figures 4.26.a and 4.26.b).

### 1.6.4 Sièges optionnels

1.6.4.1 Dans le cas d'un tracteur 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



Figures 4.20, 4.21 et 4.22  
Dispositif pour la détermination du point de référence du siège

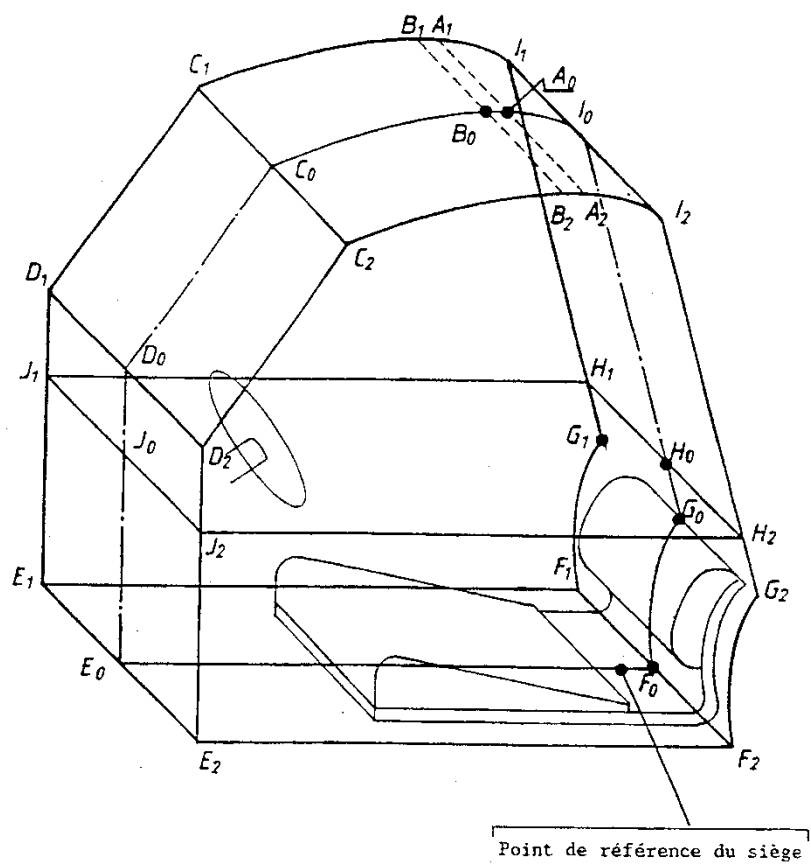


Figure 4.23

**Zone de dégagement**

Note : pour les dimensions, voir le tableau 4.2

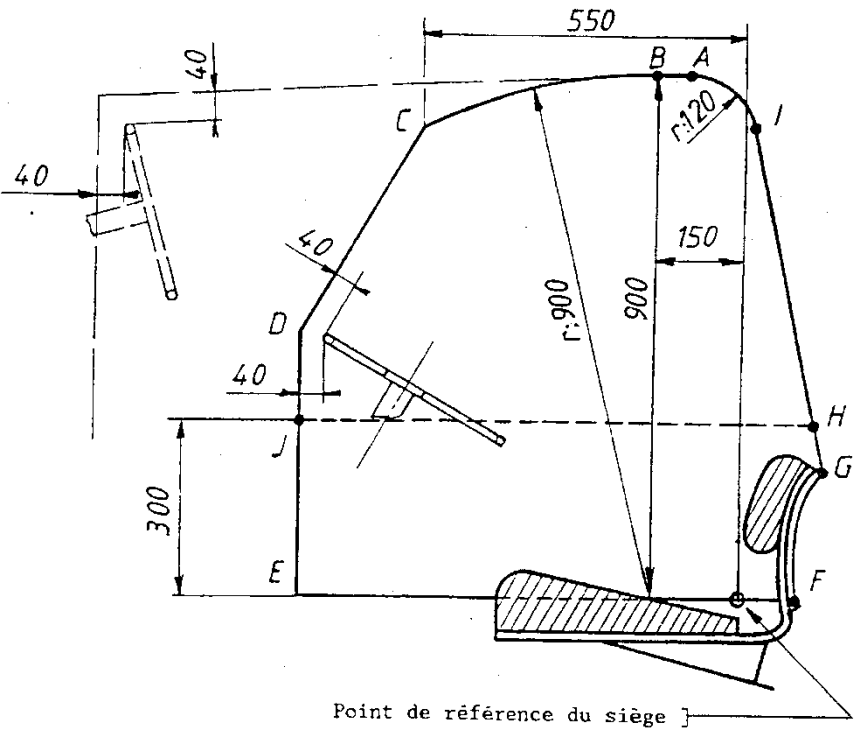


Figure 4.24

**Zone de dégagement  
vue de côté**

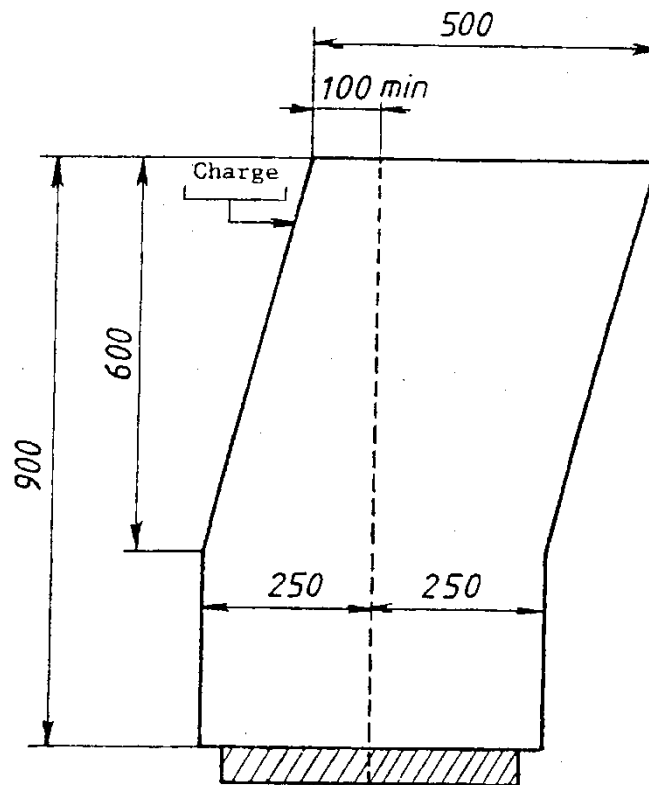


Figure 4.25

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

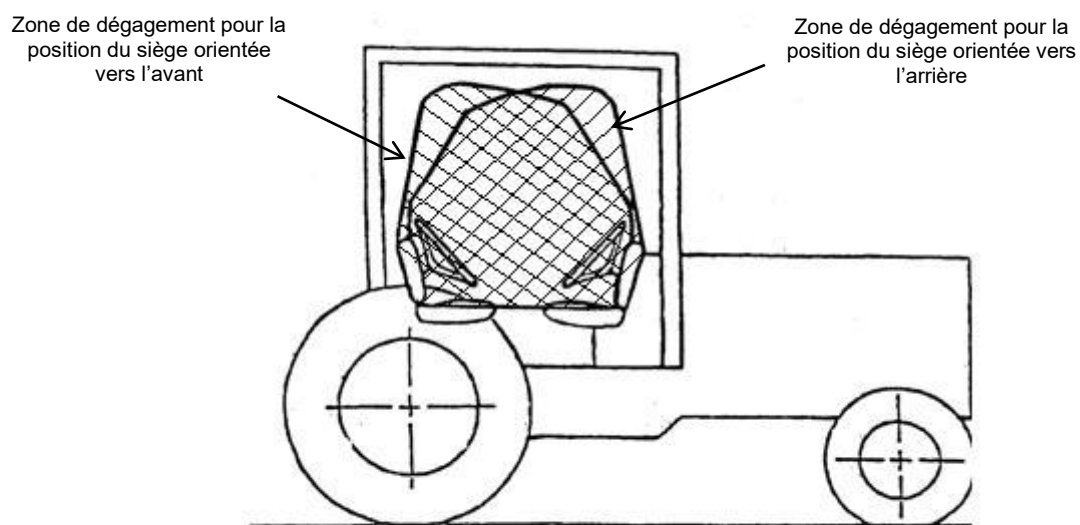


Figure 4.26.a Cabine de protection

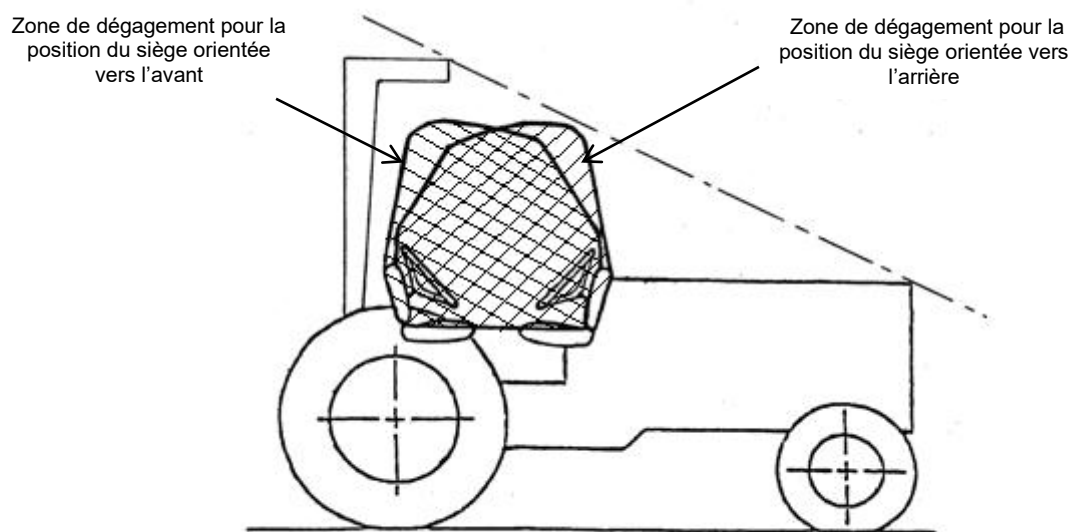


Figure 4.26.b Cadre de protection arrière

Figures 4.26

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

**ANNEXE II**

**ANALYSE VIRTUELLE**



Les données et les résultats de l'analyse virtuelle sont sous la responsabilité juridique des fabricants demandeurs.

Les résultats de l'analyse virtuelle sont donnés uniquement à titre indicatif.

## DOCUMENTS DE L'ANALYSE VIRTUELLE

A1 Progiciel de modélisation ; Fabricant/Nom, version/année des logiciel(s), numéro de licence(s) des logiciel(s)

A2 Nom et date du fichier créé à partir du progiciel d'analyse virtuelle A1.

A3 Documents et/ou plans caractérisant la position du point index du siège (SIP) par rapport à la structure de protection et à la zone de dégagement.

A4 Nom(s) et date(s) de création du ou des fichier(s) individuel(s) de résultats graphiques et numériques présenté(s) concernant l'analyse virtuelle (fichiers .xls, .txt, ou .cvs uniquement)

## RÉSULTATS DES ESSAIS

### ***B1 Essais de charge statique et d'écrasement***

#### ***B1.1 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 de charge et des forces d'écrasement: kg
- Énergies et forces appliquées:

	Mesures	Analyse
• arrière:	kJ	kJ
• avant:	kJ	kJ
• côté:	kJ	kJ
• force d'écrasement:	kN	kN

B1.2 Déformations permanentes mesurées après les essais

B1.2.1 Déformations permanentes mesurées au sommet de la structure de protection en fin du cycle d'essais:

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

B1.2.2 Différence entre la déformation instantanée totale et la déformation

résiduelle pendant l'essai de choc latéral (déformation élastique): mm

B1.3 Courbes

Un exemplaire des courbes force/déformation établies au cours de l'analyse virtuelle sera joint.

---

# NOUVEAUX AMENDEMENTS DANS L'ÉDITION 2024 DES CODES DES TRACTEURS DE L'OCDE

---

Historique :

L'édition de 2024 des codes des tracteurs, publiée le 1<sup>er</sup> février 2024, incorpore des modifications approuvées par l'assemblée annuelle de 2023.

Amendements :

**Textes généraux :**

- Passage du droit forfaitaire à 4000 € (euros)

Code 2 : pas de changement

Code 3 : pas de changement

Code 4 : pas de changement

Code 5 : pas de changement

Code 6 : pas de changement

Code 7 : pas de changement

Code 8 : pas de changement

Code 9 : pas de changement

Code 10 : pas de changement