

---

---

**Matériels au sol pour aéronefs —  
Conception, essais et entretien des  
tracteurs sans barre (TLTV) s'accouplant  
au train d'atterrissage avant —**

Partie 1:

**Aéronefs de ligne**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Aircraft ground equipment — Design, test and maintenance for  
towbarless towing vehicles (TLTV) interfaced with nose-landing gear —*

*Part 1: Main-line aircraft*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d972e9e-4507-4aa1-8b4a-4be9eef3f4b1/iso-20683-1-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 20683-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d972e9e-4507-4aa1-8b4a-4be9eef3f4b1/iso-20683-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d972e9e-4507-4aa1-8b4a-4be9eef3f4b1/iso-20683-1-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Exigences de conception</b> .....	4
4.1 <b>Généralités</b> .....	4
4.2 <b>Système d'accouplement et de maintien</b> .....	5
4.3 <b>Rétention des roues de train avant</b> .....	5
4.4 <b>Sécurité</b> .....	5
4.5 <b>Opérations d'essais</b> .....	7
4.6 <b>Limite de l'angle de braquage du train avant</b> .....	8
4.7 <b>Classification des tracteurs</b> .....	8
4.8 <b>Affichage</b> .....	8
5 <b>Exigences d'essais</b> .....	9
5.1 <b>Généralités</b> .....	9
5.2 <b>Objectifs des essais</b> .....	9
5.3 <b>Configuration de l'aéronef</b> .....	9
5.4 <b>Étalonnage</b> .....	9
5.5 <b>Mode opératoire</b> .....	13
6 <b>Évaluation</b> .....	14
6.1 <b>Critères d'évaluation</b> .....	14
6.2 <b>Essais en conditions normales</b> .....	14
6.3 <b>Essais de stabilité</b> .....	15
6.4 <b>Essais en conditions extrêmes</b> .....	16
6.5 <b>Essais de survirage</b> .....	17
7 <b>Entretien</b> .....	17
7.1 <b>Généralités</b> .....	17
7.2 <b>Manuel d'entretien</b> .....	18
7.3 <b>Exigences</b> .....	18
7.4 <b>Étalonnage</b> .....	19
7.5 <b>Outillages spéciaux</b> .....	19
7.6 <b>Formation</b> .....	19
7.7 <b>Dossiers d'entretien</b> .....	19
8 <b>Traçabilité et responsabilité</b> .....	20
9 <b>Modifications</b> .....	21
10 <b>Consignes d'utilisation</b> .....	21
Bibliographie .....	22

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 20683-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 9, *Chargement et équipement au sol*.

L'ISO 20683 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériels au sol pour aéronefs — Conception, essais et entretien des tracteurs sans barre (TLTV) s'accouplant au train d'atterrissage avant*:

- *Partie 1: Aéronefs de ligne*
- *Partie 2: Aéronefs régionaux*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 20683-1:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d972e9e-4507-4aa1-8b4a-4be9eef3f4b1/iso-20683-1-2005>

## Introduction

La présente partie de l'ISO 20683 spécifie les exigences pour la conception, les essais, l'entretien et les exigences associées applicables aux tracteurs d'aéronefs, sans barre, destinés à être utilisés sur les aéronefs de ligne de transport civil de telle manière que leur utilisation ne cause pas de dommages aux trains d'atterrissage avant, aux systèmes de direction ou à la structure associée de l'aéronef.

Dans la présente partie de l'ISO 20683, les critères minimaux essentiels sont identifiés par l'utilisation du verbe devoir au présent et du mode infinitif. Les critères recommandés sont identifiés par l'utilisation des expressions «il convient de» ou «il est recommandé de» et, tout en n'étant pas d'application obligatoire, ces recommandations sont considérées comme étant d'importance majeure pour la sécurité et l'état de fonctionnement des tracteurs sans barre. D'autres solutions ne peuvent être adoptées qu'après qu'une étude approfondie, de nombreux essais et une évaluation stricte en service ont démontré des résultats équivalents.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 20683-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d972e9e-4507-4aa1-8b4a-4be9eef3f4b1/iso-20683-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d972e9e-4507-4aa1-8b4a-4be9eef3f4b1/iso-20683-1-2005>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 20683-1:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d972e9e-4507-4aa1-8b4a-4be9eef3f4b1/iso-20683-1-2005>

# Matériels au sol pour aéronefs — Conception, essais et entretien des tracteurs sans barre (TLTV) s'accouplant au train d'atterrissage avant —

## Partie 1: Aéronefs de ligne

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 20683 est applicable aux tracteurs sans barre (TLTV) s'accouplant au train d'atterrissage avant des aéronefs de ligne d'une masse maximale au roulage supérieure à 50 000 kg (110 000 lb). Les exigences relatives aux aéronefs de transport régional d'une masse maximale au roulage inférieure sont spécifiées dans l'ISO 20683-2. Elle n'est pas applicable aux TLTV fabriqués avant sa date de publication.

La présente partie de l'ISO 20683 spécifie les exigences générales de conception, les exigences d'essais et d'évaluation, les exigences relatives à l'entretien, à l'étalonnage, à la documentation, aux enregistrements, à la traçabilité et à la responsabilité, afin de garantir que les charges induites par le tracteur ne dépasseront pas les charges de conception du train avant ou de son système de direction, ou ne réduiront pas la limite de sécurité spécifiée du train avant, ou n'induiront pas de problème de stabilité pendant les opérations de refoulement et/ou de tractage de repositionnement ou de maintenance de l'aéronef.

La présente partie de l'ISO 20683 spécifie les exigences et procédures applicables aux TLTV destinés uniquement au refoulement et au tractage de repositionnement ou de maintenance des aéronefs. Elle ne couvre pas le tractage de départ/d'arrivée (opérationnel) (voir l'Article 3). Le tractage de départ/d'arrivée impose des charges plus importantes aux trains avant et à la structure de l'aéronef, du fait de la combinaison de la vitesse et des charges supplémentaires liées aux passagers, au fret et au carburant.

La présente partie de l'ISO 20683 n'est pas applicable aux TLTV qui s'accouplent au train principal des aéronefs.

NOTE Il convient que les concepteurs de TLTV prennent aussi en compte les exigences des documents auxquels il est fait référence dans la Bibliographie.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 6966-1, *Matériel au sol pour aéronefs — Exigences fondamentales — Partie 1: Exigences générales de conception*

ISO 6966-2, *Matériel au sol pour aéronefs — Exigences fondamentales — Partie 2: Exigences de sécurité*

Federal Aviation Regulations (FAR) 14 CFR Partie 25, *Normes de navigabilité: Avions de catégorie transport*, paragraphes 25.301, *Charges*, et 25.509, *Charges de traction*<sup>1)</sup>

Joint Airworthiness Regulations (JAR) Partie 25, *Normes de navigabilité: Avions de catégorie transport*, paragraphes 25.301, *Charges*, 25.509, *Charges de traction*, 25X745(d), *Orientation du train avant*, et ACJ (données explicatives) 25X745(d)<sup>2)</sup>

### 3 Termes et définitions

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

**3.1**  
**aéronef de ligne**  
aéronef civil de transport de passagers et/ou de fret d'une masse maximale au roulage supérieure à 50 000 kg (110 000 lb)

**3.2**  
**aéronef régional**  
aéronef civil de transport de passagers et/ou de fret d'une masse maximale au roulage comprise entre 10 000 kg (22 000 lb) et 50 000 kg (110 000 lb)

**3.3**  
**masse maximale au roulage**  
**MRW**  
masse maximale autorisée au départ du stationnement d'un aéronef se déplaçant par ses propres moyens ou remorqué, qui comprend la masse maximale structurale au décollage (MTOW) et le carburant de roulage

**3.4**  
**refoulement**  
action de déplacer un aéronef entièrement chargé [jusqu'à la masse maximale au roulage (MRW)], de l'aire de stationnement à la voie de circulation (taxiway)

NOTE Ce mouvement comprend l'accouplement, le refoulement avec virage, un arrêt, un bref repoussage ou tractage pour aligner l'aéronef avec les roues de train avant, et le désaccouplement. Les moteurs peuvent être ou non en fonctionnement. Le déplacement de l'aéronef est similaire à une opération de refoulement classique avec barre. La vitesse typique ne dépasse pas 10 km·h<sup>-1</sup> (6 mph).

**3.5**  
**tractage de maintenance**  
déplacement d'un aéronef à des fins de maintenance/de stationnement au loin (par exemple de l'aire de stationnement à un hangar de maintenance)

NOTE L'aéronef est en général non chargé, avec une charge en carburant minime [masse brute lège (LGW)] et se déplace à une vitesse maximale de 32 km·h<sup>-1</sup> (20 mph).

**3.6**  
**tractage de repositionnement**  
déplacement d'un aéronef d'une aire de stationnement à une aire voisine, ou à une aire située dans la même zone générale

1) La FAR Partie 25 constitue le règlementation de navigabilité des aéronefs de transport du Gouvernement des États-Unis, et elle peut être obtenue à l'adresse suivante: US Government Printing Office, Mail Stop SSOP, Washington DC 20402-9328, USA.

2) La JAR Partie 25 constitue la règlementation de navigabilité des aéronefs de transport des Gouvernements européens, et elle peut être obtenue à l'adresse suivante: JAA Headquarters, Saturnusstraat 8-10, P.O. Box 3000, NL 2130 KA Hoofddorp, Pays-Bas.



NOTE L'aéronef est en général non chargé, avec une charge en carburant minimale [masse brute légère (MGW)] et se déplace à une vitesse comprise entre la vitesse de refoulement et la vitesse de tractage de maintenance.

### 3.7

#### **tractage de départ/d'arrivée**

##### **tractage opérationnel**

tractage d'un aéronef commercial [chargé de passagers, de carburant et de fret jusqu'à la masse maximale au roulage (MRW)], du poste du terminal/de l'aire de stationnement au loin, à un point proche de la piste en service, ou inversement

NOTE 1 Le déplacement peut couvrir plusieurs kilomètres à une vitesse jusqu'à  $32 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  (20 mph) ou supérieure, avec plusieurs démarrages, arrêts et virages. Remplace les opérations classiques de roulage avant décollage ou après atterrissage.

NOTE 2 Dans les définitions des modes de tractage, la fréquence des opérations n'a pas été incluse. Il convient de ne pas interpréter ce fait comme une absence de limitations. Pour les limitations de la fréquence des opérations de refoulement et de maintenance, se reporter à la documentation de l'avionneur ou consulter celui-ci directement.

### 3.8

#### **tracteur sans barre**

##### **TLTV**

tracteur d'aéronef fonctionnant sans barre de tractage raccordée au train avant de l'aéronef

### 3.9

#### **train avant**

##### **NLG**

train d'atterrissage avant d'un aéronef, en configuration tricycle

### 3.10

#### **masse brute légère**

##### **LGW**

masse de référence de l'aéronef pour les essais combinés du tracteur et de l'aéronef, définie par la masse à vide équipée du type d'aéronef concerné, communiquée par le constructeur, plus le carburant restant dans les réservoirs à l'atterrissage (10 % à 20 % de la capacité totale des réservoirs)

### 3.11

#### **masse brute haute**

##### **HGW**

masse de référence de l'aéronef pour les essais combinés du tracteur et de l'aéronef, définie par la masse à vide équipée du type d'aéronef concerné, communiquée par le constructeur, plus au moins 50 % de la capacité totale maximale des réservoirs carburant du type, ou de son équivalent en masse (la charge utile peut être prise en compte le cas échéant, à condition que les masse et centrage de l'aéronef restent dans les limites)

### 3.12

#### **limites maximales**

limites (forces de traction avant et arrière, de torsion ou angulaires) établies par l'avionneur en tant que valeurs à ne pas dépasser destinées à éviter tout dommage au train avant ou à la structure

NOTE Les limites maximales sont établies par la documentation de l'avionneur et peuvent être différentes pour les opérations avec ou sans barre. Toutes les limites de charge de l'aéronef sont des charges limites telles que définies dans les FAR/JAR, paragraphe 25.301 (a).

### 3.13

#### **limites opérationnelles**

limites (forces de traction avant et arrière, de torsion ou angulaires) fixées à une valeur inférieure aux limites maximales établies par l'avionneur

### 3.14

#### **famille d'aéronefs**

regroupement de types ou sous-types d'aéronefs, défini par leur constructeur, pour lequel les mêmes limites maximales peuvent être appliquées

NOTE Une famille englobe en général tous les sous-types d'un type donné, mais peut également inclure d'autres types. Les essais d'un modèle (en général le plus léger) de la famille donnent lieu à l'homologation du tractage sans barre pour l'ensemble de la famille. Voir la documentation d'évaluation du tractage sans barre des avionneurs.

### 3.15

#### **présélection du TLTV**

groupe de types ou sous-types d'aéronefs, défini par le constructeur du TLTV, pour lequel un seul réglage de limites opérationnelles est utilisé

NOTE Une même présélection du TLTV englobe en général des types ou sous-types d'aéronefs qui peuvent être produits par différents avionneurs, dans une même gamme définie de MRW.

### 3.16

#### **charge de traînée**

#### **force de tractage**

force totale appliquée par le tracteur aux pneumatiques du train avant dans dans l'axe X (3.17)

### 3.17

#### **axe X**

axe avant et arrière du tracteur, parallèlement au sol

### 3.18

#### **survirage**

dépassement des limites maximales de force de torsion ou angulaires, au cours duquel la structure du train avant ou le système d'orientation des roues risquent d'être endommagés

[ISO 20683-1:2005](#)

NOTE Ces limites sont définies dans la documentation de l'avionneur appropriée. Les limites de force de torsion sont atteintes en général après avoir dépassé les limites angulaires, mais peuvent être atteintes avant (par exemple en cas de défaillance du bypass du circuit hydraulique de train avant).

### 3.19

#### **pompage**

suppression et réapplication brusque des charges d'accélération/de décélération alors que le TLTV et l'aéronef sont en mouvement

### 3.20

#### **à-coup**

application brutale des forces de repoussage/traction, à partir de l'arrêt complet

## 4 Exigences de conception

### 4.1 Généralités

4.1.1 Les TLTV doivent satisfaire aux exigences générales applicables de l'ISO 6966-1.

4.1.2 Il convient que les avionneurs fournissent des informations pour chaque type d'aéronef afin de permettre aux constructeurs de TLTV ou aux compagnies aériennes de soumettre eux-mêmes les tracteurs sans barre à essai ou à évaluation. Se reporter à la documentation de l'avionneur pour les exigences d'évaluation et les procédures d'essai détaillées, susceptibles de différer de celles contenues dans la présente partie de l'ISO 20683, ou de les compléter.

**4.1.3** Il convient que les constructeurs de TLTV préparent et remettent aux clients ou organismes de réglementation un certificat de conformité ou document équivalent, démontrant que les essais et l'évaluation d'une combinaison tracteur/type d'aéronef ont été effectués avec succès conformément à la présente partie de l'ISO 20683 et/ou à la documentation applicable de l'avionneur. Ce certificat doit permettre l'utilisation du tracteur sur des types d'aéronef spécifiquement désignés. Il convient que le certificat soit établi dans le cadre d'un programme de maîtrise de la qualité satisfaisant aux exigences de l'ISO 9001 (voir [2] dans la Bibliographie) ou d'une norme équivalente appropriée de l'industrie.

## 4.2 Système d'accouplement et de maintien

**4.2.1** Il convient que le dispositif d'accouplement/de désaccouplement au train avant du TLTV fonctionne en douceur et de manière continue. Il convient qu'aucune charge brusque ou oscillante ne soit appliquée pendant la séquence d'accouplement/désaccouplement. Il convient qu'il soit conçu de manière à réduire au minimum les charges au cours de la séquence d'accouplement/de désaccouplement. Il convient que les charges de traînée induites lors de l'accouplement/du désaccouplement soient très inférieures aux charges «de crête» rencontrées au cours d'une opération normale.

**4.2.2** Les charges maximales induites par les séquences d'accouplement et de désaccouplement doivent être mesurées soit sur un aéronef, soit sur un banc représentatif de la géométrie du train avant. La charge verticale sur le train avant ou sur le banc doit être égale à la charge verticale utilisée pour les essais de résistance à la fatigue (se reporter à la documentation de l'avionneur appropriée). La course de levée maximale (hauteur au-dessus du sol) du train avant ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans la documentation de l'avionneur si de telles valeurs sont fournies.

## 4.3 Rétention des roues de train avant

**4.3.1** Les roues de train avant doivent être maintenues par le tracteur de manière telle que le cabrage de l'aéronef n'entraîne pas la sortie de la roue du dispositif d'accouplement pour n'importe quel angle de braquage du train avant. Un dispositif de retenue de la roue à sécurité intrinsèque doit être prévu. Si le train avant est «incliné», une manœuvre de virage entraînera une répartition irrégulière des charges sur le train avant (c'est-à-dire que pour un train incliné vers l'arrière, la charge verticale sur la roue de train avant interne tend à augmenter, et inversement, la charge verticale sur la roue de train avant externe tend à diminuer). Il faut que le dispositif de retenue permette une déformation inégale des pneumatiques sans imposer de charges supplémentaires sur le train avant.

**4.3.2** La géométrie du dispositif de maintien doit être telle qu'aucune interférence avec la structure de l'aéronef ne puisse se produire (par exemple compas, capteurs de masse et centrage, pneumatiques, déflecteur de projections d'eau, etc.) à tous les angles de braquage jusqu'aux limites définies par la documentation de l'avionneur, et sur toute la course des amortisseurs et de déformation des pneumatiques. Il convient que la surface de contact entre le dispositif d'accrochage et la surface des pneumatiques soit suffisante pour éviter toute charge inacceptable sur les pneumatiques (consulter le fabricant de pneumatiques pour les spécifications de pression aux appuis).

## 4.4 Sécurité

### 4.4.1 Généralités

Les TLTV doivent satisfaire aux exigences de sécurité applicables de l'ISO 6966-2.

### 4.4.2 Accouplement, désaccouplement et charges associées

**4.4.2.1** Au cours de la séquence de chargement, des équipements de sécurité doivent empêcher tout mouvement du dispositif de chargement si la roue de train avant n'est pas positionnée correctement. Un serrage de sécurité et le positionnement correct de la roue de train avant doivent être assurés.

**4.4.2.2** Lorsque la séquence de positionnement, d'accouplement/de désaccouplement implique un mouvement relatif entre le tracteur et l'aéronef, seul le tracteur doit être autorisé à se déplacer (voir 4.2). Il convient que le frein de parc de l'aéronef soit appliqué ou que les roues soient correctement calées pendant cette phase. La conception du TLTV doit garantir qu'aucune charge supérieure aux charges autorisées n'est appliquée à l'aéronef.

**4.4.2.3** Pour éviter tout dommage à l'aéronef, la charge nette de tous les points de contact entre le tracteur et les pneumatiques de train avant doit être limitée (dans l'axe X) à une valeur inférieure ou égale à la limite opérationnelle. Une panne isolée du système de limitation de charge du tracteur ne doit pas provoquer de charges dépassant les limites maximales.

**4.4.2.4** Si les séquences d'accouplement/de désaccouplement sont entièrement automatiques, un bouton d'arrêt d'urgence ou dispositif d'homme mort doit permettre à l'opérateur de geler la séquence à tout moment. Un système automatique ou manuel doit permettre l'inversion de la séquence et le retour à la position de départ.

**4.4.2.5** Si la sélection du type d'aéronef est nécessaire avant la séquence d'accouplement ou de tractage/refoulement, un système de sécurité intégré au tracteur doit interdire toute opération supplémentaire si un type d'aéronef incorrect est sélectionné.

#### **4.4.3 Accélération, décélération et charges associées**

**4.4.3.1** Si un tractage est tenté alors que les freins de l'aéronef sont appliqués ou que les cales de roues sont en place, un dispositif de sécurité intégré au TLTV doit limiter la force statique maximale telle que définie en 4.4.3.2 a).

**4.4.3.2** Les forces de traction et de freinage maximales du tracteur doivent être limitées aux charges maximales admissibles sur le train avant de l'aéronef (voir documentation de l'avionneur et FAR/JAR paragraphe 25.509). Un ou deux limiteurs peuvent être utilisés:

- a) un limiteur de charge maximale primaire, conçu pour les limites de charges maximales spécifiées par l'avionneur, doit être installé pour limiter les charges appliquées au train avant pendant toutes les opérations. Il ne doit pas être possible de mettre le limiteur hors service. Toute activation du limiteur de charge maximale constitue un événement à enregistrer;
- b) un limiteur de charge secondaire, conçu pour des charges opérationnelles plus basses, peut être installé. S'il est installé, dès que les limites opérationnelles en accélération ou en décélération sont dépassées, un système de sécurité doit interdire tout effort supplémentaire du tracteur (retour du moteur au ralenti ou de la boîte de vitesse au point mort sans freinage du tracteur). Le système de sécurité ne doit pouvoir être remis à l'état initial que lorsque le tracteur est à l'arrêt. Aucun enregistrement de l'événement n'est nécessaire.

**4.4.3.3** Le contrôle des charges peut être fondé soit sur une limitation de l'accélération/la décélération, soit sur une limitation de la force de traction/force de freinage. Il peut également être possible de contrôler les forces de traction en contrôlant l'accélération/la décélération.

#### **4.4.4 Freinage d'urgence**

Si un système de freinage d'urgence est intégré ou installé dans le TLTV, la charge de freinage ou de décélération ne doit pas dépasser les limites maximales admissibles du train avant, mais peut dépasser les limites opérationnelles. L'activation du freinage d'urgence doit être correctement protégée contre tout déclenchement intempestif.

#### **4.4.5 Limites de survirage**

**4.4.5.1** Les limites angulaires et de torsion en survirage ne doivent pas être dépassées. Il convient de ne pas procéder à des essais de survirage sur l'aéronef.