
Norme internationale



5697

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Véhicules agricoles et forestiers – Détermination des performances de freinage

Agricultural and forestry vehicles – Determination of braking performance

Première édition – 1982-09-15

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5697:1982](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18d367d7-2c02-4004-baa8-ad69c1e7f2fc/iso-5697-1982)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18d367d7-2c02-4004-baa8-ad69c1e7f2fc/iso-5697-1982>

CDU 631.3 – 59

Réf. n° : ISO 5697-1982 (F)

Descripteurs : machine agricole, circuit de freinage, définition, caractéristique de fonctionnement, essai de freinage, résultats d'essai.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 5697 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, et a été soumise aux comités membres en avril 1981.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5697:1982](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18d367d7-2c02-4004-baa8-ad69c1e7f2fc/iso-5697-1982)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Inde	Roumanie
Allemagne, R.F.	Iran	Royaume-Uni
Australie	Iraq	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Mexique	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. de	Nouvelle-Zélande	URSS
Danemark	Pays-Bas	USA
Égypte, Rép. arabe d'	Pologne	
Finlande	Portugal	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Canada
France

Sommaire

Page

1	Objet et domaine d'application	1
2	Référence	1
Section un : Généralités		
3	Définitions	2
4	Conditions générales	3
Section deux : Détermination des performances du dispositif de freinage de service		
5	Introduction	4
6	Méthode basée sur la mesure de la décélération	4
6.1	Mode opératoire pour les tracteurs agricoles et les véhicules agricoles automoteurs	4
6.2	Mode opératoire pour les véhicules remorqués	5
7	Méthode basée sur la mesure de la distance de freinage	7
7.1	Mode opératoire pour les tracteurs agricoles et les véhicules agricoles automoteurs	7
7.2	Mode opératoire pour les véhicules remorqués	9
Section trois : Détermination des performances du dispositif de freinage de stationnement		
8	Méthode d'essai	11
Annexes		
A	Modèle de procès-verbal d'essai pour les tracteurs agricoles et les véhicules agricoles automoteurs	12
B	Modèle de procès-verbal d'essai pour les véhicules remorqués	14
Tableau — Précisions exigées pour les mesurages		3

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18d367d7-2c02-4004-baa8-4d9c7c721c38-3097-4782>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5697:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/18d367d7-2c02-4004-baa8-ad69c1e7f2fc/iso-5697-1982>

Véhicules agricoles et forestiers – Détermination des performances de freinage

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes de mesurage des performances du dispositif de freinage de service, sur la base de la mesure de la décélération et de la mesure de la distance d'arrêt, et des performances du dispositif de freinage de stationnement des véhicules agricoles et forestiers.

Elle est applicable :

- a) aux tracteurs agricoles et aux machines automotrices ayant une vitesse maximale supérieure à 6 km/h;

- b) aux véhicules agricoles remorqués destinés à une utilisation à des vitesses supérieures à 6 km/h, comprenant les remorques agricoles, les machines et instruments agricoles trainés.

2 Référence

ISO 3965, *Tracteurs agricoles à roues – Détermination de la vitesse maximale d'avancement.*

Section un : Généralités

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 tracteur agricole : Véhicule automoteur à roues ou à chenille, destiné essentiellement à tirer, pousser, porter et actionner des ustensiles agricoles comprenant les remorques utilisées pour les travaux agricoles (y compris les travaux forestiers). Il peut être équipé d'une plate-forme de chargement amovible.

3.2 véhicule agricole automoteur : Tout véhicule, autre qu'un tracteur, ayant son propre moyen de propulsion, qui est utilisé en agriculture ou en sylviculture et qui, conformément à sa conception et aux dispositifs fixés à ce véhicule, est adapté et prévu pour réaliser le travail.

De tels véhicules peuvent être équipés pour tracter des instruments et des remorques. De plus, il peut y avoir une plate-forme de chargement qui est adaptée et prévue pour recevoir les instruments et appareils nécessaires pour accomplir les travaux, aussi bien que pour stocker temporairement les matériaux qui sont produits et/ou qui sont nécessaires pendant le travail.

3.3 remorque agricole : Véhicule de transport utilisé en agriculture ou en sylviculture et qui, conformément à sa conception, est adapté et prévu pour être attelé à un tracteur ou à un véhicule automoteur agricole.

Le terme «remorque agricole» comprend les semi-remorques agricoles, dont seulement une partie de la masse est supportée par l'essieu ou les essieux.

3.4 machine ou instrument agricole : Véhicule remorqué utilisé en agriculture ou en sylviculture et qui, conformément à sa conception et aux dispositifs fixés à ce véhicule, est adapté et prévu pour réaliser le travail.

De plus, il peut être conçu pour recevoir les instruments et dispositifs nécessaires pour effectuer le travail, ainsi que pour stocker temporairement les matériaux qui sont produits et/ou qui sont nécessaires pendant le travail.

3.5 masse à vide : Masse d'un véhicule non chargé.

3.6 véhicule non chargé : Véhicule en état de marche, comprenant le carburant, le réfrigérant et le lubrifiant (lorsque cela est approprié) et transportant un conducteur de 75 kg (si cela est approprié), mais sans convoyeur ni accessoire optionnel ou charge.

3.7 véhicule en charge : Sauf indications contraires, véhicule chargé de manière à atteindre sa masse maximale.

3.8 charge maximale sur essieu : Charge sur essieu techniquement possible pour chaque essieu, communiquée par le

constructeur. (Le total des charges maximales par essieu peut être supérieur à la masse maximale du véhicule techniquement possible.)

3.9 masse maximale : Masse maximale du véhicule techniquement possible, communiquée par le constructeur. (Celle-ci peut être supérieure à la masse maximale autorisée par l'administration nationale.)

3.10 dispositif de freinage : Ensemble des organes dont la fonction est de diminuer ou d'annuler progressivement la vitesse du véhicule en marche ou de le maintenir immobile s'il se trouve déjà à l'arrêt. Le dispositif de freinage se compose de la commande, de la transmission du dispositif de freinage et des freins proprement dits.

3.10.1 commande du dispositif de freinage : Pièce du système de freinage directement actionnée par le conducteur, afin de fournir à la transmission du système de freinage l'énergie nécessaire pour faire fonctionner les freins.

3.10.2 transmission du dispositif de freinage : Combinaison de composants reliant la commande du dispositif de freinage et les freins.

La transmission peut être mécanique, hydraulique, pneumatique, électrique ou mixte. Lorsque le freinage est dérivé à partir d'une source d'énergie ou assisté par une source d'énergie indépendante du conducteur mais contrôlée par lui, la réserve d'énergie que comporte le dispositif est considérée comme faisant partie de la transmission.

3.10.3 frein : Organe du dispositif de freinage dans lequel les forces opposées au mouvement ou tendant à s'opposer au mouvement sont produites.

3.11 système de frein de service : Système dont la fonction est de réduire la vitesse d'un véhicule en mouvement ou de l'amener à s'arrêter.

3.12 système de frein de stationnement : Ensemble des éléments au moyen desquels le véhicule peut être maintenu à l'arrêt, même sur une pente et en l'absence du conducteur.

3.13 ralentisseur : Système dont la fonction est soit d'assister le système de frein de service, soit de réduire la vitesse, mais sans arrêter le véhicule.

3.14 dispositif de freinage par inertie : Dispositif de freinage dans lequel l'énergie nécessaire pour produire la force de freinage est produite par le rapprochement du véhicule remorqué vers le véhicule remorquant.

3.15 frein à ressort : Système de freinage dans lequel l'énergie nécessaire au freinage est fournie par un ou plusieurs ressorts agissant comme des accumulateurs d'énergie.

3.16 force de commande de freinage : Total de toutes les forces appliquées par l'opérateur à la commande du dispositif de freinage, mesurées au point d'application de la charge, dans l'alignement du point d'application vers l'articulation de la hanche de l'opérateur dans le cas de commande au pied, ou à travers le bras vers l'articulation de l'épaule dans le cas de commande à main.

3.17 distance d'arrêt : Distance parcourue par le véhicule entre le point auquel le premier mouvement de la commande du dispositif de freinage est effectué et le point auquel le véhicule vient de s'arrêter.

3.18 décélération moyenne : Décélération moyenne calculée à partir de la vitesse initiale et de la distance d'arrêt, suivant la formule

$$a = \frac{v^2}{2s}$$

où

a est la décélération moyenne, en mètres par seconde carrée;

v est la vitesse initiale, en mètres par seconde;

s est la distance d'arrêt, en mètres.

3.19 décélération mesurée : Moyenne de la décélération agissante enregistrée, par exemple, sur un décéléromètre.

3.20 pression de serrage : Pression exigée, à l'intérieur du système de transmission hydraulique ou pneumatique qui déclenche le frein à ressort, pour actionner pleinement les freins.

3.21 force de serrage : Force exigée, sur la commande du frein à ressorts actionné mécaniquement, pour actionner pleinement les freins.

3.22 vitesse maximale de conception :

Voir ISO 3965.

4 Conditions générales

Les conditions générales suivantes doivent être observées lors de l'application des méthodes d'essai spécifiées dans la présente Norme internationale.

4.1 Un véhicule remorquant doit être équipé avec les composants prévus par le constructeur pour le fonctionnement du dispositif de freinage du véhicule remorqué, si ce dernier affecte les performances de freinage du véhicule remorquant.

4.2 Les caractéristiques du véhicule, telles que sa masse, doivent être comme spécifiées pour chaque type d'essai et doivent être notées dans le procès-verbal d'essai.

4.3 La piste d'essai ou le lieu d'essai doit être une surface sèche, propre, bitumée, ou une surface équivalente, présentant une bonne adhérence.

4.4 Les essais doivent être effectués lorsque la vitesse du vent est inférieure à 10 m/s.

4.5 La température ambiante doit être comprise entre - 10 °C et + 35 °C, et elle doit être enregistrée.

4.6 L'essieu (les essieux) freiné(s) doit (doivent) être équipé(s) avec le plus grand diamètre de pneumatiques spécifié par le constructeur du véhicule. Les pneus doivent être gonflés à la pression (aux pressions) indiquée(s) par le constructeur du véhicule.

4.7 Avant de commencer une série d'essais, les freins doivent avoir été entièrement assis (polis) et réglés conformément aux instructions du fabricant. Ensuite, les freins ne doivent plus être réglés manuellement durant la même série d'essais.

Au début de chaque essai, les freins doivent être froids. Un frein est considéré comme froid si l'une des conditions suivantes est remplie :

- a) la température mesurée sur le disque ou sur l'extérieur du tambour est inférieure à 100 °C;
- b) dans le cas de freins complètement incorporés, y compris les freins immergés dans l'huile, la température mesurée à l'extérieur du carter est inférieure à 50 °C ou comprise dans les spécifications du fabricant;
- c) les freins n'ont pas été utilisés depuis 1 h.

4.8 Les performances du dispositif de freinage de service doivent être mesurées sans bloquer les roues, jusqu'à ce que le véhicule marque l'arrêt.

4.9 Les précisions exigées lors des mesurages, données dans le tableau, doivent être observées pour conduire les essais.

Tableau — Précisions exigées pour les mesurages

Mesurage	Tolérance, %
Vitesse de déplacement	± 3
Masse du véhicule	± 3
Décélération	± 3
Distance de freinage	± 1
Force de commande des freins	± 5
Pression de gonflage des pneus	± 5
Pressions du liquide (gaz) du système de freinage	± 5

Section deux : Détermination des performances du dispositif de freinage de service

5 Introduction

La présente section spécifie des méthodes de mesurage des performances du dispositif de freinage de service, basées sur la mesure de la décélération (chapitre 6) ou sur la mesure de la distance d'arrêt (chapitre 7).

Dans les deux cas, si l'on procède à plus d'un type d'essai, ces essais doivent être effectués dans l'ordre suivant :

- a) essai d'efficacité à froid — type 0 (voir 6.1.2, 6.2.2, 7.1.2 et 7.2.2);
- b) essai de perte d'efficacité — type 1 (voir 6.1.3, 6.2.3, 7.1.3 et 7.2.3);
- c) essai de rétablissement d'efficacité — type 3 (facultatif) (voir 6.1.4, 6.2.4, 7.1.4 et 7.2.4);
- d) essai de perte d'efficacité — type 2 (s'il est approprié) (voir 6.1.5, 6.2.5, 7.1.5 et 7.2.5);

NOTE — Cet essai s'applique uniquement aux véhicules ayant une vitesse maximale de conception supérieure à 35 km/h et une masse maximale supérieure à 1 200 kg.

- e) essai de rétablissement d'efficacité — type 3 (facultatif) (voir 6.1.6, 6.2.6, 7.1.6 et 7.2.6).

6 Méthode basée sur la mesure de la décélération

6.1 Mode opératoire pour les tracteurs agricoles et les véhicules agricoles automoteurs

6.1.1 Généralités

La température de transmission du véhicule et de la commande finale doit être indiquée par le constructeur pour le transport.

6.1.2 Essai d'efficacité à froid — Type 0

6.1.2.1 Conditions d'essai

La surface d'essai ne doit pas avoir une pente longitudinale supérieure à 1 % ni une pente latérale supérieure à 3 %. Pendant l'essai de freinage, un essieu non freiné, lorsqu'il peut être débrayé, ne doit pas être relié à un essieu freiné.

Dans le cas d'un véhicule en charge, l'essieu non freiné doit être chargé à sa charge maximale par essieu. Pour les véhicules à roues, les roues de(s) l'essieu(x) freiné(s) doivent être équipées du plus grand diamètre de pneumatiques prévu par le constructeur pour ce modèle de véhicule. Pour un véhicule freinant sur toutes ses roues, l'essieu avant doit être chargé à sa charge maximale par essieu techniquement permise.

NOTE — Pour les véhicules agricoles automoteurs, les masses et les charges par essieu doivent être celles spécifiées par le constructeur pour le transport.

6.1.2.2 Mode opératoire

Le véhicule chargé roulant à sa vitesse de conception maximale stabilisée, ou à 50 km/h $+ \frac{10}{0} \%$ si la vitesse de conception est supérieure à 50 km/h, débrayer le moteur des essieux moteurs ou, si cela n'est pas possible, déplacer la commande de vitesse du moteur à la position de vitesse minimale du moteur.

NOTE — Un ralentisseur auxiliaire, une commande à rapport variable ou tout autre système de freinage auxiliaire ne doivent pas être utilisés lors des essais de freins, à moins qu'ils ne soient actionnés simultanément par le dispositif de commande du frein ou à moins que le ralentissement ne soit automatique dans le processus normal de freinage. La description et l'utilisation de tels systèmes doivent être notées dans le procès-verbal d'essai.

Appliquer immédiatement une force constante sur la commande du dispositif de freinage jusqu'à ce que le véhicule s'arrête et mesurer la décélération.

Répéter le mode opératoire pour une série de forces différentes appliquées à la commande du dispositif de freinage, jusqu'à une force maximale pouvant être appliquée sans blocage des roues, ou jusqu'à une force maximale de 600 N pour les commandes au pied ou de 400 N pour les commandes à main, si les roues freinées ne se bloquent pas.

Répéter cet essai sur le véhicule à vide transportant uniquement le conducteur et, si nécessaire, une personne chargée de suivre les résultats de l'essai.

6.1.2.3 Procès-verbal d'essai

Rapporter, pour le véhicule en charge et pour le véhicule à vide, la relation entre la décélération mesurée et la force appliquée à la commande du dispositif de freinage, soit sous la forme d'un graphique, soit sous celle d'un tableau des valeurs correspondantes. (Voir annexe A.)

6.1.3 Essai de perte d'efficacité — Type 1

6.1.3.1 Généralités

Tous les véhicules soumis à cet essai doivent avoir été soumis à l'essai de type 0 (6.1.2).

6.1.3.2 Mode opératoire

6.1.3.2.1 Vitesse maximale de conception n'excédant pas 35 km/h

Le moteur étant débrayé des roues motrices, si cela est possible, chauffer les freins de service en faisant fonctionner le véhicule en charge comme en 6.1.2.1, de telle façon que l'énergie absorbée soit équivalente à celle qui se produit dans le même

temps avec le véhicule en charge freiné à une vitesse constante égale à (80 ± 5) % de la vitesse spécifiée pour les essais avec les freins froids (type 0), sur une distance de 1 km dans une descente à 10 %.

Immédiatement, avec les freins chauds, répéter l'essai de type 0 du véhicule en charge, en appliquant la force d'action ayant produit la décélération maximale mesurée au cours de cet essai.

6.1.3.2.2 Vitesse maximale de conception supérieure à 35 km/h

Le véhicule étant chargé comme en 6.1.2.1, chauffer les freins de service en les serrant puis en les relâchant successivement de la façon suivante :

- vitesse initiale (v_1), lorsque la mise en action des freins commence : (80 ± 5) % de la vitesse maximale, mais n'excédant pas 60 km/h;
- vitesse à la fin de la mise en action des freins (v_2) : la moitié de la vitesse initiale ($0,5v_1$);
- nombre d'actionnements des freins : un total de 20 pour un cycle de chauffage;
- durée du cycle de freinage : temps écoulé entre le début de la mise en action des freins et le début de la mise en action suivante (Δt) : 60 s.

Si les caractéristiques du véhicule ne permettent pas d'obtenir la durée spécifiée (Δt), cette durée peut être augmentée.

Pour chaque cycle, une période de 10 s pour stabiliser la vitesse (v_1) doit être prévue en plus du temps nécessaire pour le freinage et l'accélération du véhicule;

- force appliquée à la commande : à ± 5 % de la force correspondant à une décélération soutenue de 60 % de la valeur maximale obtenue lors de l'essai de type 0 du véhicule en charge et constante pour chaque actionnement des freins;

- accélération pour atteindre la vitesse initiale (v_1) : aussi rapide que possible.

Immédiatement, dans un laps de temps n'excédant pas 3 min, avec les freins chauds, répéter l'essai de type 0 du véhicule en charge, en appliquant la force d'action ayant produit la décélération maximale mesurée en 6.1.2.3.

6.1.3.3 Procès-verbal d'essai

Rapporter la force appliquée conformément à 6.1.3.2.1 ou à 6.1.3.2.2, suivant le cas, et la décélération mesurée au cours de cet essai. (Voir annexe A.)

Noter la durée du cycle de chauffage si elle est supérieure à 60 s.

6.1.4 Essai de rétablissement d'efficacité — Type 3 (facultatif)

L'essai facultatif de rétablissement d'efficacité peut être effectué après que les freins aient refroidi complètement, en répé-

tant l'essai de type 0 du véhicule en charge, en appliquant la force d'action sur les freins rapportée en 6.1.2.3 pour produire une décélération maximale.

6.1.5 Essai de perte d'efficacité — Type 2

6.1.5.1 Généralités

Tous les véhicules soumis à cet essai doivent avoir subi l'essai de type 1 (6.1.3).

6.1.5.2 Mode opératoire

Chauffer les freins de service en faisant fonctionner le véhicule en charge comme en 6.1.2.1, de telle façon que l'énergie absorbée soit équivalente à celle que l'on enregistre dans le même temps avec le véhicule conduit à une vitesse moyenne de 30 km/h dans une descente à 6 % sur une distance de 6 km, avec le ralentisseur, s'il existe, en marche et la vitesse appropriée engagée de telle façon que la vitesse du moteur ne dépasse pas la valeur maximale indiquée par le constructeur.

Pour un véhicule pour lequel l'énergie est absorbée uniquement par le freinage du moteur, une tolérance de ± 5 km/h sur la vitesse moyenne doit être permise, et le rapport de vitesse qui provoque la vitesse stabilisée à la valeur la plus proche de 30 km/h dans la descente à 6 % doit être engagé.

Répéter l'essai de type 0 du véhicule en charge, en appliquant la force d'action ayant produit la décélération la plus forte mesurée rapportée en 6.1.2.3.

6.1.5.3 Procès-verbal d'essai

Noter la force appliquée et la décélération mesurée dans cet essai. (Voir annexe A.)

6.1.6 Essai de rétablissement d'efficacité — Type 3 (facultatif)

L'essai facultatif de rétablissement d'efficacité peut être mis en œuvre comme décrit en 6.1.4.

6.2 Mode opératoire pour les véhicules remorqués

6.2.1 Généralités

Durant tous les essais des performances des freins de service, le véhicule remorqué doit être couplé avec un véhicule tractant dont l'utilisation est recommandée par le constructeur.

6.2.2 Essai de performance à froid — Type 0

6.2.2.1 Conditions d'essai

La surface d'essai ne doit pas avoir une pente longitudinale supérieure à 1 % ni une pente latérale supérieure à 3 %.

Dans le cas d'un véhicule remorqué en charge, l'essieu non freiné doit être chargé à sa charge maximale par essieu. Pour

les véhicules remorqués ayant plus d'un essieu et freinés sur toutes les roues, l'essieu avant doit être chargé à sa charge maximale par essieu.

6.2.2.2 Mode opératoire

6.2.2.2.1 Le véhicule tractant et le véhicule remorqué, chargé, roulant à la vitesse de conception maximale stabilisée du véhicule remorqué, mais inférieure à 50 km/h, mesurer la décélération pour une série de forces différentes appliquées à la commande du dispositif de freinage.

6.2.2.2.2 Si la commande du dispositif de freinage de service du véhicule remorqué est indépendante de la commande du dispositif de freinage du véhicule tractant, utiliser uniquement les freins du véhicule remorqué.

6.2.2.2.3 Si la transmission du dispositif de freinage n'est pas mécanique, mesurer un paramètre approprié de la transmission, tel que la pression du fluide, lors de chaque arrêt, de façon que le mesurage n'interfère pas avec les caractéristiques dynamiques du dispositif de freinage.

6.2.2.2.4 Répéter le mode opératoire pour une série de forces différentes appliquées à la commande du dispositif de freinage, jusqu'à une force maximale pouvant être appliquée sans blocage des roues, ou jusqu'à une force maximale de 600 N pour les commandes au pied ou de 400 N pour les commandes à main, si les roues freinées ne se bloquent pas.

6.2.2.2.5 Si le véhicule remorqué a des freins usés ou si la commande du dispositif de freinage n'est pas indépendante de la commande du dispositif de freinage du véhicule tractant, effectuer un essai de type 0 sur le véhicule tractant conformément à 6.1.2. Utiliser la même masse que lorsqu'il est attelé au véhicule remorqué et les mêmes forces appliquées à la commande du dispositif de freinage que dans l'essai spécifié en 6.2.2.2.4.

6.2.2.2.6 Pour chaque valeur de force appliquée à la commande du dispositif de freinage, calculer la force de freinage, en newtons, du véhicule remorqué, d'après l'une des formules suivantes appropriée au cas.

- a) Si seuls les freins du véhicule remorqué sont utilisés :

$$F_2 = (m_1 + m_2) a_3$$

où

F_2 est la force de freinage, en newtons, du véhicule remorqué;

m_1 est la masse, en kilogrammes, du véhicule tractant;

m_2 est la masse, en kilogrammes, du véhicule remorqué;

a_3 est la décélération mesurée, en mètres par seconde carrée, de l'ensemble des véhicules tractant et remorqué.

- b) Si les freins du véhicule tractant et ceux du véhicule remorqué sont utilisés :

$$F_2 = (m_1 + m_2) a_3 - m_1 a_1$$

où

F_2 , m_1 , m_2 et a_3 ont la même signification qu'en a);

a_1 est la décélération mesurée, en mètres par seconde carrée, avec le véhicule tractant seul, lorsque l'on applique aux commandes du dispositif de freinage de celui-ci la même valeur de force que celle ayant produit la décélération a_3 de l'ensemble des deux véhicules.

6.2.2.2.7 Pour chaque valeur de la force de freinage F_2 , calculer la décélération équivalente a_2 , en mètres par seconde carrée, du véhicule remorqué, d'après la formule

$$a_2 = \frac{F_2}{m_2}$$

6.2.2.2.8 Répéter cet essai avec le véhicule remorqué à vide.

6.2.2.3 Procès-verbal d'essai

Noter, pour le véhicule remorqué à vide et en charge, la relation entre la décélération équivalente et la force d'action appliquée à la commande du dispositif de freinage, soit sous la forme d'un graphique, soit sous celle d'un tableau des valeurs correspondantes. (Voir annexe B.)

Si la transmission du dispositif de freinage n'est pas mécanique, noter la relation entre la décélération équivalente et un paramètre approprié de la transmission, tel que la pression du fluide, soit sous la forme d'un graphique, soit sous celle d'un tableau des valeurs correspondantes. (Voir annexe B.)

6.2.3 Essai de perte d'efficacité — Type 1

6.2.3.1 Généralités

Tous les véhicules soumis à cet essai doivent avoir subi l'essai de type 0 (6.2.2).

6.2.3.2 Mode opératoire

6.2.3.2.1 Vitesse maximale de conception n'excédant pas 35 km/h

Le frein de service doit être essayé de telle manière que, le véhicule étant chargé à sa masse maximale spécifiée pour l'essai de type 0, l'énergie nécessaire à chauffer les freins soit équivalente à celle enregistrée dans le même temps avec le véhicule remorqué à une vitesse constante de (80 ± 5) % de sa vitesse maximale de conception, sur une distance de 1 km, avec le frein de service serré de telle façon que la force de remorquage équivalente à l'attelage du véhicule remorqué soit de 10 % du poids du véhicule remorqué à sa masse maximale.

Immédiatement, avec les freins chauds, répéter l'essai de type 0 du véhicule en charge, en appliquant la force ayant produit la plus forte décélération mesurée dans cet essai.

6.2.3.2.2 Vitesse maximale de conception supérieure à 35 km/h

Le frein de service doit être essayé de telle manière que, le véhicule étant chargé à sa masse maximale spécifiée pour l'essai de type 0, l'énergie utilisée pour chauffer les freins soit équivalente à celle enregistrée dans le même temps avec le véhicule remorqué à une vitesse constante de 40 km/h, sur une distance de 1,7 km, avec le frein de service en action afin de maintenir une force de remorquage constante à l'attelage du véhicule remorqué équivalant à 7 % du poids du véhicule remorqué à sa masse maximale.

Immédiatement, avec les freins chauds, répéter l'essai de type 0 du véhicule en charge, en appliquant la force ayant produit la plus forte décélération mesurée dans cet essai.

6.2.3.3 Procès-verbal d'essai

Noter la force d'action utilisée et la décélération équivalente résultante, calculée conformément à 6.2.2.2.6 et 6.2.2.2.7.

6.2.4 Essai de rétablissement d'efficacité — Type 3 (facultatif)

L'essai facultatif de rétablissement d'efficacité peut être mis en œuvre après que les freins aient complètement refroidi, en répétant l'essai de type 0 du véhicule en charge, en appliquant la force d'action sur les freins notée en 6.2.2.3 pour la décélération maximale.

6.2.5 Essai de perte d'efficacité — Type 2

6.2.5.1 Généralités

Tous les véhicules soumis à cet essai doivent avoir subi l'essai de type 1 (6.2.3).

6.2.5.2 Mode opératoire

Chauffer les freins de service en utilisant le véhicule en charge comme en 6.2.2.1, de telle façon que l'énergie utilisée soit équivalente à celle enregistrée dans le même temps avec le véhicule remorqué à une vitesse moyenne de 30 km/h, sur une distance de 6 km, avec les freins de service serrés afin de maintenir une force constante de remorquage à l'attelage du véhicule remorqué équivalant à 6 % du poids du véhicule remorqué à sa masse maximale.

Immédiatement, avec les freins chauds, répéter l'essai de type 0 du véhicule en charge, en appliquant la force ayant produit la plus forte décélération équivalente notée en 6.2.2.3.

6.2.5.3 Procès-verbal d'essai

Noter la force d'action utilisée et la décélération équivalente résultante, calculée conformément à 6.2.2.2.6 et 6.2.2.2.7.

6.2.6 Essai de rétablissement d'efficacité — Type 3 (facultatif)

L'essai facultatif de rétablissement d'efficacité peut être mis en œuvre comme décrit en 6.2.4.

7 Méthode basée sur la mesure de la distance de freinage

7.1 Mode opératoire pour les tracteurs agricoles et les véhicules agricoles automoteurs

7.1.1 Généralités

La température de la transmission du véhicule et de la commande finale doit être celle qui est indiquée par le constructeur pour le transport.

7.1.2 Essai de performance à froid — Type 0

7.1.2.1 Conditions d'essai

La surface d'essai ne doit pas avoir une pente longitudinale supérieure à 1 % ni une pente latérale supérieure à 3 %. Pendant l'essai de freinage, un essieu non freiné, lorsqu'il peut être débrayé, ne doit pas être relié à un essieu freiné.

Dans le cas d'un véhicule en charge, l'essieu non freiné doit être chargé à sa charge maximale par essieu. Pour les véhicules à roues, les roues de(s) l'essieu(x) freiné(s) doivent être équipées du plus grand diamètre de pneumatiques prévu par le constructeur pour ce modèle de véhicule. Pour un véhicule freinant sur toutes ses roues, l'essieu avant doit être chargé à sa charge maximale par essieu techniquement permise.

NOTE — Pour les véhicules agricoles automoteurs, les masses et les charges par essieu doivent être celles spécifiées par le constructeur pour le transport.

7.1.2.2 Mode opératoire

Le véhicule en charge roulant à sa vitesse de conception maximale stabilisée, ou à 50 km/h $\pm 10\%$ si la vitesse de conception est supérieure à 50 km/h, débrayer le moteur des essieux moteurs ou, si cela n'est pas possible, déplacer la commande de vitesse du moteur vers la position de vitesse minimale du moteur.

NOTE — Un ralentisseur auxiliaire, une commande à rapport variable ou tout autre système de freinage compensateur ne doivent pas être utilisés lors des essais de freins, à moins qu'ils ne soient actionnés simultanément par la commande du dispositif de freinage ou à moins que le ralentissement ne soit automatique dans le processus normal de freinage. La description et l'utilisation de tels systèmes doivent être notées dans le procès-verbal d'essai.

Mesurer la distance d'arrêt pour une série de valeurs différentes de forces appliquées sur la commande du dispositif de freinage et calculer les valeurs correspondantes de la décélération moyenne, en mètres par seconde carrée, conformément à 3.18.

Répéter le mode opératoire pour une série de forces différentes appliquées à la commande du dispositif de freinage, jusqu'à une force maximale pouvant être appliquée sans blocage des roues, ou jusqu'à une force d'action maximale de 600 N pour les commandes au pied ou de 400 N pour les commandes à main, si les roues freinées ne se bloquent pas.