

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
789-9

Première édition  
1990-10-15

---

---

**Tracteurs agricoles — Méthodes d'essai —**

**Partie 9:**  
Essais de puissance à la barre d'attelage

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Agricultural tractors — Test procedures —*  
**(standards.iteh.ai)**

*Part 9: Power tests for drawbar*

ISO 789-9:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fab4afe9-0635-49ce-8e1a-7c2865cf039c/iso-789-9-1990>



Numéro de référence  
ISO 789-9 : 1990 (F)

## 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 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.

La Norme internationale ISO 789-9 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*.

Cette première édition de l'ISO 789-9 est constituée des essais de puissance à la barre d'attelage des tracteurs agricoles tirés de l'ISO 789-1 : 1981, laquelle est révisée en même temps.

L'ISO 789 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tracteurs agricoles — Méthodes d'essai*:

- *Partie 1: Essais de puissance à la prise de force*
- *Partie 2: Puissance hydraulique et capacité de relevage*
- *Partie 3: Diamètres de braquage et de dégagement*
- *Partie 4: Mesurage de la fumée d'échappement*
- *Partie 5: Puissance partielle de la prise de force (puissance transmise non mécaniquement)*
- *Partie 6: Centre de gravité*
- *Partie 7: Détermination de la puissance au moyeu*
- *Partie 8: Filtre à air du moteur*
- *Partie 9: Essais de puissance à la barre d'attelage*

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 789. Les annexes C à F sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1990

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Tracteurs agricoles — Méthodes d'essai —

## Partie 9: Essais de puissance à la barre d'attelage

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 789 prescrit des méthodes d'essai pour déterminer la puissance disponible à la barre d'attelage, sur les tracteurs agricoles à roues, à chenilles ou semi-chenillés.

La déclaration de la puissance nominale à la prise de force est donnée en 6.4.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 789. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 789 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 612 : 1978, *Véhicules routiers — Dimensions des automobiles et véhicules tractés — Dénominations et définitions.*

ISO 789-1 : 1990, *Tracteurs agricoles — Méthodes d'essai — Partie 1: Essais de puissance à la prise de force.*

ISO 4251-1 : 1988, *Pneus et jantes (séries existantes) pour tracteurs et machines agricoles — Partie 1: Désignation et cotes des pneumatiques.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 789, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 empattement:** (Voir ISO 612.)

#### 3.2 Masse du tracteur

**3.2.1 masse du tracteur de base (tracteur sans charge):** Masse du tracteur en ordre de marche avec les réservoirs et radiateurs pleins. Ne sont pas compris les masses d'alourdissement avant et arrière (lest), le lest des pneumatiques, le conducteur du tracteur, les instruments montés, les matériels montés ou tout organe particulier.

**3.2.2 masse du tracteur lesté (tracteur avec ses dispositifs d'alourdissement):** Masse du tracteur lesté en accord avec 5.7 pour les essais de performance décrits à l'article 6.

**3.3 vitesse nominale du moteur:** Vitesse du moteur spécifiée par le constructeur du tracteur pour un fonctionnement continu à pleine charge.

**3.4 puissance à la barre:** Puissance mesurée à la barre et qui peut être soutenue durant 20 s au moins ou pendant le temps nécessaire pour effectuer un déplacement de 20 m au moins, en prenant la valeur la plus longue.

**3.5 force maximale de traction à la barre:** Force de traction horizontale maximale à la barre qu'un tracteur peut soutenir dans la direction de son axe longitudinal, au point d'attelage recommandé par le constructeur et en accord avec les limitations fixées en 5.7, 6.1 et 6.2.

**3.6 consommation spécifique de carburant:** Masse de carburant consommé par unité de travail.

**3.7 rayon dynamique index:** Rayon effectif correspondant à la distance parcourue par le tracteur en une rotation des roues motrices (c'est-à-dire cette distance divisée par  $2\pi$ ), lorsque le tracteur est conduit sans charge à la barre à une vitesse approximative de 3,5 km/h. (Voir ISO 4251-1.)

### 4 Unités de mesure et tolérances admises

Les unités et tolérances suivantes sont utilisées dans la présente partie de l'ISO 789:

— Fréquence de rotation, en tours par minute	± 0,5 %
— Temps, en secondes	± 0,2 s
— Distance, en mètres ou en millimètres	± 0,5 %
— Force, en newtons	± 1 %
— Masse, en kilogrammes	± 0,5 %
— Consommation de carburant, en kilogrammes par kilowattheure	± 1 %
— Pression atmosphérique, en kilopascals	± 0,2 kPa
— Pression des pneus (contrôlée), en kilopascals	± 5 %

- Température des carburants, etc., en degrés Celsius  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Températures des thermomètres à boule sèche et à boule mouillée, en degrés Celsius  $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

## 5 Conditions générales

### 5.1 Spécifications

Le tracteur essayé doit être conforme aux spécifications du rapport d'essai (voir annexe A) et doit être utilisé en accord avec les recommandations du constructeur pour un fonctionnement normal.

### 5.2 Rodage et réglages préliminaires

Le tracteur doit être rodé avant l'essai. Pour les moteurs à allumage par étincelle équipés d'un dispositif par lequel le conducteur fait varier le rapport du mélange carburant/air, les essais doivent être effectués avec les réglages recommandés pour un fonctionnement normal. Le réglage du carburateur ou de la pompe à injection doit être le même que celui effectué dans l'essai de puissance des prises de force (voir ISO 789-1). Le rodage doit être effectué avec le régulateur réglé en pleine accélération et à la vitesse de fonctionnement nominale du moteur.

Lorsque le même tracteur est utilisé pour les essais à la barre et à la prise de force (voir ISO 789-1), les réglages de carburant ne doivent pas être changés.

### 5.3 Carburants et lubrifiants

Le combustible pour moteurs à allumage par compression (gazole) utilisé pour les essais doit être le combustible de référence CEC RF-03-A-84. Pour les moteurs à allumage par étincelles, l'essai doit être effectué en utilisant le carburant de référence CEC RF-01-A-80 pour les carburants avec plomb et CEC RF-08-A-85 pour les carburants sans plomb (voir annexes C, D et E).

Les lubrifiants utilisés pour l'essai doivent être conformes aux spécifications du constructeur et être identifiés par leur nom commercial, leur type et leur classe de viscosité. Si des lubrifiants différents sont utilisés, des informations précises doivent être données sur leur utilisation (moteur, transmission, etc.).

Si le lubrifiant est conforme à d'autres normes nationale ou internationale, une référence spécifique à celles-ci doit être donnée.

### 5.4 Équipement auxiliaire

Pour tous les essais, les accessoires tels que pompe hydraulique de relevage ou compresseur d'air peuvent être déconnectés seulement s'il est possible que l'opérateur le fasse en conduite normale de travail en accord avec le manuel de l'opérateur et sans usage d'outils, exceptés dans le cas de conditions spécifiées pour un essai particulier. Sinon, ils doivent être connectés et fonctionner sous une charge minimale.

Si le tracteur est équipé de dispositifs qui créent des pertes de puissances parasites variables, tels qu'un ventilateur de refroidissement à vitesse variable, des demandes intermittentes

d'hydraulique ou d'électricité, etc., le dispositif ne doit pas être débranché ou altéré pour les besoins des essais. S'il est facile pour l'opérateur de débrancher le dispositif comme notifié dans le manuel de l'opérateur, il peut être débranché pour les besoins des essais, auquel cas cela doit être enregistré dans le rapport d'essai.

Les variations de puissance causées par ces dispositifs pendant l'essai excédant  $\pm 5\%$  doivent être enregistrées dans le rapport d'essai en pourcentage de variation par rapport à la moyenne.

### 5.5 Conditions de fonctionnement

Aucune correction due aux conditions atmosphériques ou à d'autres facteurs ne doit être apportée aux valeurs mesurées du couple ou de la puissance. La pression atmosphérique ne doit pas être inférieure à 96,6 kPa. Si cette condition n'est pas remplie à cause de l'altitude, un calage modifié du carburateur ou de la pompe peut être utilisé, les détails étant rapportés dans le rapport d'essai.

Les conditions stabilisées de fonctionnement doivent être atteintes pour chaque réglage de charge avant de procéder aux mesurages.

### 5.6 Consommation de carburant

L'appareillage de mesure du carburant doit être tel que la pression du carburant au carburateur ou à la pompe soit équivalente à celle qui existe quand le réservoir du tracteur est à moitié plein. La température du carburant doit être comparable à celle qui existe lorsque le tracteur a fonctionné pendant 2 h à pleine charge quand le carburant est prélevé dans le réservoir du tracteur. On doit s'efforcer de limiter les variations de température pendant les essais. La consommation de carburant doit être mesurée quand le tracteur effectue un effort de traction sur une distance minimale de 100 m en ligne droite.

Lorsque la consommation est mesurée en volume, calculer la masse de carburant par unité de travail en utilisant la masse volumique correspondant à la température appropriée du carburant. Cette valeur doit être ensuite utilisée pour calculer les résultats volumétriques en utilisant la densité (densité relative) du carburant à 15 °C.

Lorsque la consommation est mesurée en masse, calculer les résultats volumétriques en utilisant la densité du carburant à 15 °C.

### 5.7 Alourdissement et pression des pneus

Un lest (dispositif d'alourdissement) commercialement disponible et approuvé par le constructeur pour utilisation en agriculture peut être utilisé sur les tracteurs à roues; un liquide d'alourdissement dans les pneus peut aussi être utilisé.

La charge statique totale sur chaque pneu (y compris le liquide d'alourdissement dans les pneus et une masse de 75 kg ajoutée au tracteur pour représenter le conducteur) et la pression de gonflage des pneus doivent être dans les limites spécifiées par le fabricant de pneumatiques. La pression de gonflage doit être mesurée avec la valve du pneu dans la position la plus basse.

## 6 Mode opératoire des essais à la barre d'attelage

### 6.1 Généralités

Mesurer les performances à la barre du tracteur sur l'une des surfaces suivantes :

- pour les tracteurs à roues ou à chenilles caoutchoutées : une surface propre, horizontale et sèche en béton ou en bitume comportant un minimum de joints ;
- pour les tracteurs à chenilles en acier : une prairie pâturée ou fauchée, plane, sèche et horizontale, ou une surface plane ayant des caractéristiques d'adhérence équivalentes ;
- une surface mobile (tambour tournant ou «treadmill») permettant d'obtenir des résultats comparables à ceux obtenus sur les surfaces ci-dessus.

Le type de surface doit être indiqué dans le rapport d'essai. Si un tambour tournant est utilisé, rapporter le diamètre du tambour.

Les essais ne doivent pas être effectués aux rapports de transmission pour lesquels la vitesse d'avancement est supérieure aux limites de sécurité de l'équipement d'essai.

La ligne de traction doit être horizontale. La hauteur de la barre d'attelage doit être fixée en fonction du tracteur et doit être telle que le tracteur puisse être contrôlé à tout moment de l'essai. Pour les tracteurs à roues, la formule suivante est applicable :

$$H_{\max} = \frac{0,8 \times W \times Z}{F}$$

où

$W$  est la charge statique exercée par les roues avant sur le sol, en newtons ;

$Z$  est l'empattement, en millimètres ;

$F$  est la force de traction à la barre, en newtons ;

$H$  est la hauteur statique de la ligne de traction par rapport au sol, en millimètres.

Au début des essais de traction, la hauteur des barrettes de la bande de roulement des pneumatiques ou des chenilles caoutchoutées, mesurée dans l'axe des pneumatiques ou des chenilles, ne doit pas être inférieure à 65 % de leur hauteur lorsqu'ils sont neufs. Cette hauteur doit être mesurée en utilisant la technique et l'équipement prescrits à l'annexe B.

La température atmosphérique aux alentours de la piste d'essai doit être de  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Dans le cas de tracteurs ayant des roues motrices non liées mécaniquement, les révolutions de chaque roue doivent être enregistrées séparément et le glissement calculé pour chaque roue. Si les résultats de chaque roue varient de plus de 5 %, ils doivent être contrôlés et notés séparément.

Le glissement des roues ou des chenilles motrices doit être déterminé par la formule suivante :

$$\frac{100 (N_1 - N_0)}{N_1}$$

où

$N_1$  est la somme des révolutions de toutes les roues ou les chenilles motrices pour une distance donnée ;

$N_0$  est la somme des révolutions de toutes les roues ou les chenilles motrices pour la même distance, lorsque le tracteur est conduit sans charge à la barre à une vitesse d'environ 3,5 km/h.

Le glissement des roues ou des chenilles caoutchoutées ne doit pas dépasser 15 % et celui des chenilles en acier ne doit pas dépasser 7 %.

### 6.2 Essais caractéristiques de transmission

Mesurer la puissance maximale à la barre, si possible, pour au moins six rapports de transmission entre celui pour lequel la traction maximale peut être développée sans dépasser les limites de glissement de 6.1 et celui pour lequel la puissance maximale peut être produite jusqu'au rapport le proche de 16 km/h, mais n'excédant pas cette valeur. Les résultats doivent comprendre la puissance à la barre, la force de traction, la vitesse, le glissement, la consommation de carburant et les conditions atmosphériques. Tout saut de roue significatif doit être noté dans le rapport avec les valeurs de glissement correspondantes au moment où il est apparu. Pour les tracteurs à chenilles en acier, enregistrer la force de traction maximale à la barre sous forme de renvoi au-dessous du tableau donnant les performances de la barre si la force de traction maximale est obtenue au-dessus des 7 % de glissement.

Si le tracteur possède un convertisseur de couple hydrocinétique qui peut être mis hors circuit par le conducteur, effectuer l'essai avec le convertisseur en fonctionnement et avec le convertisseur hors circuit.

Si le tracteur possède une transmission variable en continu, effectuer l'essai à six rapports de transmission à peu près également espacés, mais en incluant celui auquel la puissance maximale est obtenue. Fournir des tableaux indiquant la puissance à la barre, la vitesse, le glissement des roues ou des chenilles et la consommation de carburant en fonction de la force de traction à la barre.

### 6.3 Traction à la barre variant et vitesse à pleine charge

Si le tracteur n'est pas équipé d'une prise de force capable de transmettre la pleine puissance du moteur, la puissance à la barre et la vitesse doivent être mesurées en fonction de la traction à la barre à pleine charge. Faire fonctionner le tracteur, lesté comme pour les essais de 6.2, au rapport de vitesse donnant la puissance maximale à la barre. Augmenter la traction à la barre jusqu'à obtenir la puissance maximale à la barre, puis augmenter la traction à la barre au-delà, de manière à réduire la vitesse du moteur par paliers approximatifs de 10 %, en partant

de la vitesse à la puissance maximale prise comme base (100 %), jusqu'à ce que la traction à la barre atteigne sa valeur maximale ou que les limites de glissement de 6.1 ou d'autres limitations spécifiées par le constructeur soient atteintes. Pour chaque augmentation de l'effort de traction, enregistrer la vitesse, la puissance à la barre, le glissement des roues ou des chenilles, la vitesse du moteur et les conditions atmosphériques.

Si le tracteur possède un convertisseur de couple hydrocinétique qui peut être mis hors circuit par le conducteur, effectuer l'essai avec le convertisseur en fonctionnement et avec le convertisseur hors circuit.

Si le tracteur change de rapport de transmission automatiquement avec l'augmentation de la force traction à la barre, arrêter l'essai au premier changement automatique de rapport.

#### **6.4 Déclaration de la puissance nominale**

La puissance nominale du tracteur est habituellement énoncée comme la puissance à la prise de force (voir ISO 789-1 : 1990, 6.3). Si le tracteur n'est pas équipé d'une prise de force capable de transmettre la pleine puissance du moteur, la puissance nominale du tracteur doit être donnée comme la puissance mesurée à la barre.

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

[ISO 789-9:1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fab4afe9-0635-49ce-8e1a-7c2865cf039c/iso-789-9-1990)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fab4afe9-0635-49ce-8e1a-7c2865cf039c/iso-789-9-1990>

## Annexe A (normative)

### Modèle de rapport d'essai de la barre d'attelage

#### A.1 Préliminaires

Nom et adresse du constructeur du tracteur: .....

Lieu du rodage: .....

Durée du rodage: .....

#### A.2 Spécification du tracteur

##### Tracteur

Modèle: ..... N° de série: .....

##### Moteur

Marque: ..... Modèle: .....

Type: ..... N° de série: .....

Vitesse nominale: ..... min<sup>-1</sup>

##### Cylindres

Nombre: ..... Alésage: ..... mm

Course: ..... mm ..... Cylindrée: ..... l

##### Carburant et système d'injection

Capacité du réservoir de carburant: ..... l

Marque, type et modèle de la pompe à injection: .....  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fab4afe9-0635-49ce-8e1a-7c2865cf039c/iso-789-9-1990>

Réglage d'origine par le constructeur: ..... l/h

Marque, type et modèle des injecteurs: .....

Marque, type et modèle de magnéto, bobine et allumeur: .....

Marque, type et modèle de carburateur: .....

Calage de l'allumage ou de l'injection (manuel ou automatique): .....

##### Filtre à air

Marque et modèle: ..... Type: .....

##### Préfiltre (s'il est monté)

Marque et modèle: ..... Type: .....

##### Transmission

##### Embrayage

Type: ..... Diamètre du disque: ..... mm

Rapport						
Vitesse nominale d'avancement à la vitesse nominale du moteur, avec rayon dynamique index (voir 3.7), km/h						

**Barre de traction**

Type: .....  
 Hauteur au-dessus du sol maximale: ..... mm; minimale: ..... mm  
 Position par rapport à la prise de force: ..... mm

**Direction**

Type: .....  
 (par exemple: à action directe ou assistée)

**Roues**

Emplacement des roues directrices: .....

**Roues directrices**

Marque des pneumatiques: ..... Type: .....  
 (par exemple: radial ou diagonal)  
 Dimension: .....  
 Charge maximale admissible: ..... kg Ply rating: .....  
 Voie (bande de roulement) maximale: ..... mm; minimale: ..... mm  
 Pression de gonflage: ..... kPa

**Roues motrices**

Emplacement des roues motrices: .....  
 Marque des pneumatiques: ..... Type: .....  
 (par exemple: radial ou diagonal)  
 Dimension: .....  
 Charge maximale admissible: ..... kg Ply rating: .....  
 Voie (bande de roulement) maximale: ..... mm; minimale: ..... mm  
 Pression de gonflage: ..... kPa

iTeh STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fab4afe9-0635-49ce-8e1a-7c2865cf039c/iso-789-9-1990>

**Empattement**

..... mm

**Chenilles**

Type: ..... Nombre de tuiles: .....  
 Largeur des tuiles: ..... mm

**Masses (avec réservoirs pleins mais sans conducteur)**

Masse	Avant	Arrière	Total
Non lesté			
Lesté			

**A.3 Caractéristiques du carburant et des lubrifiants**

**Carburant**

Nom commercial: ..... Indice d'octane « recherche » (IOR): .....  
 Indice d'octane ou de cétane: ..... Masse volumique à 15 °C: .....  
 Type: .....

**Huile moteur**

Nom commercial: ..... Type: .....  
 Classe de viscosité: .....

**Huile de transmission**

Nom commercial: ..... Type: .....  
 Classe de viscosité: .....



**A.4 Traction à la barre variant et vitesse**

Effort de traction à la barre, kN						
Vitesse, km/h						
Puissance à la barre, kW						
Vitesse du moteur, min <sup>-1</sup>						
Glissement des roues ou des chenilles						

**Force de traction maximale à la barre (tracteurs à chenille seulement)**

Maximale : ..... kN      Glissement des chenilles : ..... %

**A.5 Essai à la barre d'attelage**

Date de l'essai : .....

Type de surface (ou diamètre du tambour) : .....

Hauteur de la barre d'attelage par rapport au sol : ..... mm

Rapport de transmission	Vitesse km/h	Puissance kW	Effort de traction à la barre kN	Vitesse du moteur min <sup>-1</sup>	Glissement des roues ou des chenilles	Sauts de roue significatifs (oui/non)	Consommation spécifique du carburant (facultatif)		Conditions atmosphériques		
							kg/kWh	kWh/l	Température °C	Humidité relative %	Pression kPa
<b>Puissance maximale à la vitesse nominale du moteur</b>											
1											
2											
3											
etc.											
<b>Puissance maximale à la vitesse nominale du moteur (facultatif)</b>											
1											
2											
3											
etc.											