Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 21.11.2026



Ref : EWTGUTM260

TM 260 Dispositif d?entraînement pour essais de tribologie (Réf. 040.26000)

Etude de différents cas de frottement, glissement, roulement, nécessite le TM260.01...06

La tribologie étudie le frottement, lusure et la lubrification.
Un frottement se produit lorsque deux corps solides sont en contact et que leur mouvement est entravé.
Si une perte progressive de matière sajoute à cela, elle est qualifiée dusure.
Pour minimiser le frottement et lusure, on utilise des lubrifiants appropriés.
Lunité dentraînement TM 260, associée aux appareils dessai TM 260.01 à TM 260.06, couvre un cours complet détude des phénomènes tribologiques avec toute une série dessais.
Différents cas de frottement par roulement et par glissement peuvent être présentés de manière très explicite en classe ou étudiés dans le laboratoire.
Les paramètres dun système tribologique sont enregistrés et évalués.
Une sélection très complète de paires de friction permet, entre autres, de montrer que la force de frottement ne dépend pas des surfaces de contact.
Le TM 260 est constitué dun bâti sur lequel une unité dentraînement est montée avec un appareil d'essai, et dun appareil d'affichage et de commande.
Il est rapide et facile à monter à laide des éléments à serrage rapide.
Lunité dentraînement dispose dun support pivotant du bloc-moteur.
Cela permet de placer larbre dentraînement en position horizontale ou verticale.
La vitesse de rotation du moteur à courant continu est ajustable en continu; elle est enregistrée par un codeur incrémental.
La mesure des forces de frottement est assurée par des capteurs de force dans chaque appareil dessai.
Lappareil d'affichage et de commande affiche la force de frottement et la vitesse de rotation, et permet lajustage en continu de la vitesse de rotation.
Le cours permet de réaliser les essais suivants:
Frottement de roulement sur des roues de friction (TM 260.01)
Comportement élasto-hydrodynamique (TM 260.02)
Frottement de glissement sur goupille-disque (TM 260.03)
Vibrations à friction (TM 260.04)
Frottement de glissement sur goupille cylindrique-rouleau (TM 260.05)
Répartition de pression dans des paliers lisses (TM 260.06).

Contenu didactique / Essais
- en association avec les appareils dessai TM260.01 à TM 260.06
-- frottement de roulement de deux disques avec glissement
-- comportement élastohydrodynamique (théorie EHD), frottement de roulement pur dune bille contre une surface plane
-- contrôle de lusure: tige contre disque
-- contrôle de lusure: essai de la roue de friction
-- vibrations à friction et effets slip-stick

Date d'édition : 21.11.2026

-- répartition de pression dans un palier lisse

Les grandes lignes
- module de base pour létude de différents cas de frottements de glissement et de roulement pur
- force de serrage par des poids et un levier
- mesure électronique des forces de frottement entre les partenaires de friction

Les caractéristiques techniques
Moteur à courant continu
- vitesse de rotation nominale: 3000min^-1^
- couple: 18,5Nm

Engrenage à vis sans fin: transmission 15:1
- vitesse de rotation de service: 0...200min^-1^, régulation électronique
Plages de messure
- force: 0...50N
- vitesse de rotation: 0...200min^-1^

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 500x450x280mm (module de base)
Poids: env. 10kg

Lxlxh: 360x330x170mm (appareil d'affichage et de commande)
Poids: env. 6kg

Liste de livraison
1 module de base
1 appareil d'affichage et de commande
1 jeu de câbles
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
TM260.01 - Frottement de roulement sur des roues de friction
TM260.02 - Comportement élasto-hydrodynamique
TM260.03 - Frottement de glissement sur goupille - disque
TM260.04 - Vibrations à friction
TM260.05 - Frottement de glissement sur goupille cylindrique - rouleau
TM260.06 - Répartition de pression dans des paliers lisses
WP300.09 - Chariot de laboratoire

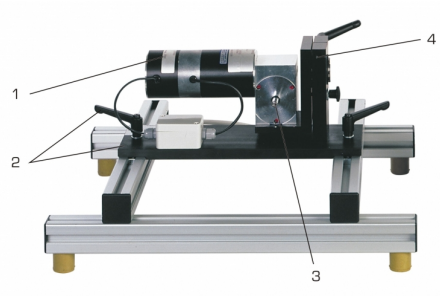
Catégories / Arborescence

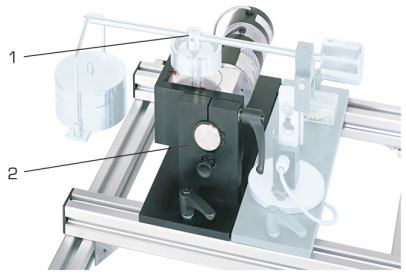
Techniques > Mécanique > Principe de projet mécanique > Paliers, tribologie et usure
Techniques > Mécanique des fluides > Ecoulement stationnaire > Écoulement de jeu

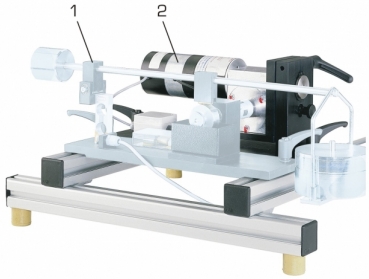
Systèmes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 21.11.2026







Options

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

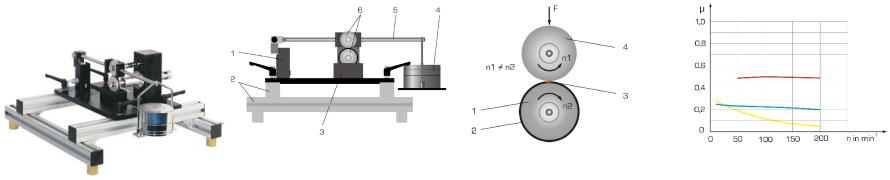
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 21.11.2026

Ref : EWTGUTM260.01

TM 260.01 Frottement de roulement sur des roues de friction pour TM 260 (Réf. 040.26001)

Force de glissement de deux disques frottant l'un sur l'autre



En technique de palier et dentraînement, des frottements dynamiques apparaissent aux endroits de glissement et de roulement, et entraînent des pertes de performance des systèmes techniques.
Parmi les frottements dynamiques, on distingue le frottement de glissement, de roulement pur, de roulement et de pivotement.
Pour le frottement de glissement, on a uniquement un mouvement de translation des deux corps.
Un frottement de roulement pur apparaît lorsque deux corps roulent lun sur lautre, sans glissement.
Lors dun frottement de roulement, un faible mouvement de glissement se superpose au mouvement de roulement.
Le frottement de roulement est donc la combinaison dun frottement de roulement pur et dun frottement de glissement.
Le système tribologique du TM 260.01 permet dobtenir une représentation claire du frottement de roulement, et détudier les forces de frottement.
Lappareil dessai comprend deux roues de friction avec la paire de matériaux aluminium/caoutchouc aux points de contact.
Le glissement entre les roues de friction est maintenu constant à 4% au moyen dun engrenage.
La force de serrage peut être ajustée graduellement par un levier jusquà 80N max.
Lappareil dessai est pourvu dun réservoir dalimentation en lubrifiant.
Il est possible détudier différents états de lubrification tels que le frottement à sec, la lubrification à leau ou à lhuile.
Pour la réalisation de lessai, lunité dentraînement TM 260 est requise.
Lappareil dessai se monte rapidement et facilement sur le bâti de lunité grâce à des éléments à serrage rapide.
Lentraînement de la roue motrice est assuré par un accouplement fixable entre lunité dentraînement et lengrenage.
Lappareil d'affichage et de commande de lunité dentraînement affiche la force de frottement et la vitesse de rotation, et permet lajustage en continu de la vitesse de rotation.
Lors des essais, on peut déterminer la force de frottement ainsi que le coefficient de frottement. Un capteur de force assure la mesure des forces de frottement.

Contenu didactique / Essais
- en association avec lunité dentraînement
-- détermination des forces de frottement en fonction des charges, de la lubrification et de la vitesse de rotation de service
-- influence du glissement sur la force de frottement
-- détermination des coefficients de frottement

Les grandes lignes
- forces de frottement entre deux roues de friction roulant lune sur lautre
- influence du glissement sur la force de frottement
- possibilité dutiliser différents lubrifiants

Les caracteristiques techniques
Dispositif de charge
- charge max.: 80N
- transmission par le bras de levier: 2:1

Roues de friction

Date d'édition : 21.11.2026

- Ø=49mm
- Ø=45mm, avec anneau en caoutchouc

Transmission de lengrenage
- i: 0,96, glissement env. 23%

Capteur de force pour force de frottement
- 0...50N

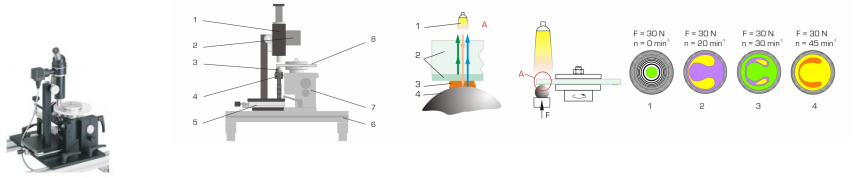
Poids
- 1x 5N (suspente)
- 1x 5N
- 1x 10N
- 1x 20N

Dimensions et poids
Lxlxh: 480x250x150mm
Poids: env. 7kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
2 roues de friction
1 jeu de poids
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
TM260 - Dispositif dentraînement pour essais de tribologie

Ref : EWTGUTM260.02
TM 260.02 Comportement élasto-hydrodynamique pour TM 260 (Réf. 040.26002)
Étude de la forme et de l'épaisseur de films du lubrifiant



La lubrification élasto-hydrodynamique se produit sur les paliers à roulement, les engrenages à roues dentées et les poussoirs à came, dont les surfaces de contact sont fortement sollicitées.
Sous leffet de pressions de contact élevées, ces surfaces subissent une déformation élastique.
La théorie de lélasto-hydrodynamique (théorie EHD) considère la déformation élastique des corps en contact, et fournit les bases de calcul de linfluence de la lubrification sur les dommages des roues dentées et paliers à roulement.
Le système tribologique du TM 260.02 permet dobtenir une représentation claire du comportement élasto-hydrodynamique des couches de films lubrifiants.
À cet effet, on détermine le film lubrifiant se trouvant entre une bille et un disque en verre, et on létudie en détail à laide dun microscope à lumière incidente.
Lappareil dessai comprend, comme paire de friction, un disque en verre en rotation et une bille en acier qui est poussée par le bas contre le disque en verre.
La force de serrage entre les partenaires de friction peut être ajustée en continu au moyen dun levier.
Un film lubrifiant se trouve au point de contact entre la bille et le disque en verre.

Date d'édition : 21.11.2026

Le disque en verre est à faces planes et parallèles, et doté dun revêtement diélectrique.
La surface de la bille en acier trempé est polie. Le microscope à lumière incidente repose sur une table en croix x-y réglable et dispose dun système de mise au point.
Pour la réalisation de lessai, lunité dentraînement TM 260 est requise.
Lappareil dessai se monte rapidement et facilement sur le bâti de lunité grâce à des éléments à serrage rapide.
Lentraînement du disque en verre est assuré par un accouplement fixable entre lunité dentraînement et lengrenage.
Lappareil d'affichage et de commande de lunité dentraînement affiche la force de serrage et la vitesse de rotation, et permet lajustage en continu de la vitesse de rotation.

Lors de lessai, les rayons de lumière du microscope à lumière incidente traversent le disque en verre et le film lubrifiant, et sont réfléchis par la surface de la bille en acier.
Les rayons de lumière sont coupés par le film lubrifiant, de sorte que des anneaux dinterférence colorés sont visibles.
La longueur donde de la lumière augmente ou baisse en fonction de lépaisseur changeante du film lubrifiant.
Lépaisseur du film lubrifiant est déterminée visuellement par le biais des couleurs des anneaux dinterférence qui se forment.
Un capteur de force assure la mesure de la force de serrage.

Contenu didactique / Essais
- en association avec lunité dentraînement
-- détermination de lépaisseur du film lubrifiant au point de contact entre une bille et une surface plane - comparaison avec la valeur théorique
-- étude de linfluence de la charge et de la vitesse de rotation sur lépaisseur du film lubrifiant

Les grandes lignes
- comportement élasto-hydrodynamique entre la paire de friction bille-disque en verre en rotation
- étude de lépaisseur et de la forme du film lubrifiant

Les caractéristiques techniques
Dispositif de charge
- charge max.: 150N
- transmission par le bras de levier: 3:1

Bille
- diamètre: 25,4mm
- acier, trempé, poli

Disque en verre
- diamètre: 150mm, à faces planes et parallèles
- revêtement: BK 7, diélectrique, R=30%

Microscope
- agrandissement: 50 fois
- lampe halogène: 10W

Capteur de force: 0...50N

Dimensions et poids
Lxlxh: 350x250x550mm
Poids: env. 8kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 bille
1 disque en verre

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

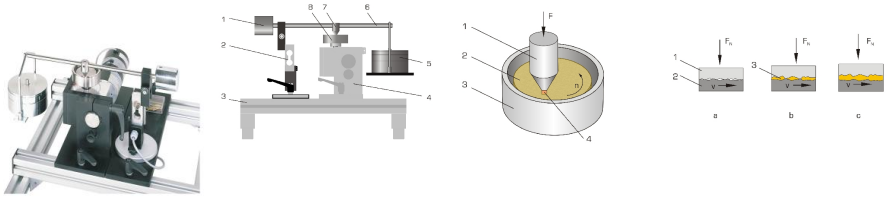
Date d'édition : 21.11.2026

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
TM260 - Dispositif dentraînement pour essais de tribologie

Produits alternatifs
TM262 - Pression de Hertz

Ref : EWTGUTM260.03
TM 260.03 Frottement de glissement sur goupille - disque pour TM 260 (Réf. 040.26003)
Étude de l'usure d'une paire de matériaux de friction avec une surface de contact



En technique de palier et dentraînement, des frottements dynamiques apparaissent aux endroits de glissement et de roulement, qui entraînent des pertes de performance des systèmes techniques.
Parmi les frottements dynamiques, on distingue le frottement de glissement, de roulement pur, de roulement et de pivotement.
Pour le frottement de glissement, on a uniquement un mouvement de translation des deux corps.
Le système tribologique du TM 260.03 permet dobtenir une représentation claire du frottement de glissement, et détudier les forces de frottement.
Lappareil dessai comprend comme paire de friction une tige fermement fixée dont la face avant est appuyée axialement contre un disque rotatif.
La force de serrage entre les deux partenaires de friction peut être ajustée graduellement par un levier jusquà 80N max.
Le disque rotatif est encerclé par un bécher ouvert qui peut être rempli pour les essais avec différents lubrifiants.
Il est possible détudier différents états de lubrification tels que le frottement à sec, la lubrification à leau ou à lhuile.
Pour permettre létude de différentes paires de friction, des tiges constituées de différents matériaux sont incluses dans la liste de livraison.

Pour la réalisation de lessai, lunité dentraînement TM 260 est requise.
Lappareil dessai se monte rapidement et facilement sur le bâti de lunité, grâce à des éléments à serrage rapide.
Lentraînement du disque est assuré par un accouplement fixable entre lunité dentraînement et lengrenage.
Lappareil d'affichage et de commande de lunité dentraînement affiche la force de frottement et la vitesse de rotation, et permet lajustage en continu de la vitesse de rotation.

Lors des essais, on peut déterminer la force de frottement ainsi que le coefficient de frottement. Un capteur de force assure la mesure des forces de frottement.
En mesurant la modification de longueur (raccourcissement) de la tige, on peut déterminer lusure avec exactitude.

Contenu didactique / Essais
- en association avec lunité dentraînement
-- forces de frottement avec différentes paires de friction et charges
-- forces de frottement avec différentes lubrifications
-- forces de frottement à différentes vitesses de rotation relatives des partenaires de friction
-- usure avec différents paramètres de friction et états de lubrification

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 21.11.2026

Les grandes lignes
- force de frottement entre deux paires de friction glissant lune contre lautre
- étude de lusure
- possibilité dutiliser différents lubrifiants

Les caractéristiques techniques
Dispositif de charge
- charge max.: 80N
- transmission par le bras de levier: 2:1

Disque
- Ø=50mm
- acier inoxydable, trempé, taillé

Tige, Dxh: 4x25mm
- 3x aluminium
- 6x laiton
- 6x acier

Capteur de force pour force de frottement
- 0...50N

Poids
- 1x 5N (suspente)
- 1x 20N
- 1x 10N
- 1x 5N

Dimensions et poids
Lxlxh: 350x430x230mm
Poids: env. 8kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 disque
1 jeu de tiges
1 jeu de poids
1 documentation didactique

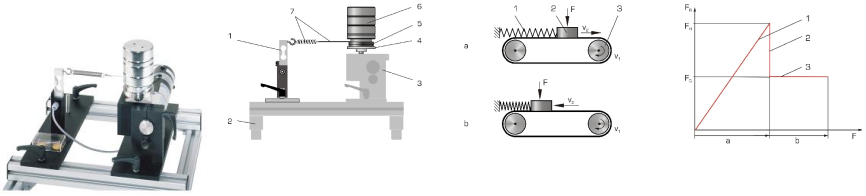
Accessoires disponibles et options
TM260 - Dispositif dentraînement pour essais de tribologie

Date d'édition : 21.11.2026

Ref : EWTGUTM260.04

TM 260.04 Vibrations à friction pour TM 260 (Réf. 040.26004)

Différences entre frottement d'adhérence et frottement de glissement, instabilité



Le frottement est la résistance dun corps au mouvement sur un support.
Le frottement dadhérence signifie quun corps soumis à une force reste au repos.
Lorsquun seuil est dépassé, le corps commence à se mouvoir sur le support, ce qui produit un frottement de glissement.
Les vibrations à friction auto-générées, ou effets slip-stick, apparaissent lorsque le frottement d'adhérence est nettement supérieur au frottement de glissement.
Le système tribologique du TM 260.04 permet de représenter de manière explicite le passage du frottement dadhérence au frottement de glissement, ainsi que lapparition des vibrations à friction.
Lappareil dessai comprend, comme paire de friction, un disque rotatif en acier inoxydable et un anneau de friction libre en appui.
La force de serrage entre les deux partenaires de friction peut être ajustée graduellement par des poids jusquà 40N max.
Un ressort de traction empêche lanneau de friction de tourner avec le disque.
La force de retenue requise est mesurée par un capteur de force.
Pour la réalisation de lessai, lunité dentraînement TM 260 est requise.
Lappareil dessai se monte rapidement et facilement sur le bâti de lunité grâce à des éléments à serrage rapide.
Lentraînement du disque est assuré par un accouplement fixable entre lunité dentraînement et lengrenage.
Lappareil d'affichage et de commande de lunité dentraînement affiche la force de frottement et la vitesse de rotation, et permet lajustage en continu de la vitesse de rotation.
Lors des essais, on peut déterminer la force de frottement ainsi que le coefficient de frottement.
Un capteur de force assure la mesure des forces de frottement.
Pour permettre létude de différentes paires de friction, des anneaux de friction constitués de différents matériaux sont inclus dans la liste de livraison.

Contenu didactique / Essais
- en association avec lunité dentraînement
-- observation du passage du frottement dadhérence au frottement de glissement
-- influence de la lubrification sur la vibration à friction (effets slip-stick)
-- influence de la force entre les partenaires de friction sur la vibration à friction (effet slip-stick)
-- influence de la vitesse relative sur la vibration à friction (effet slip-stick)

Les grandes lignes
- vibrations à friction (effet slip-stick) lors du passage du frottement dadhérence au frottement de glissement
- anneaux de friction en différents matériaux pour létude de différentes paires de friction

Les caracteristiques techniques
Disque
- Ø: 60mm
- acier inoxydable

Anneau de friction
- Ø: 80mm
- Ø: 50mm
- 1x acier inoxydable

Date d'édition : 21.11.2026

- 1x laiton
- 1x plastique (PA)

Capteur de force pour la force de frottement
- 0...50N

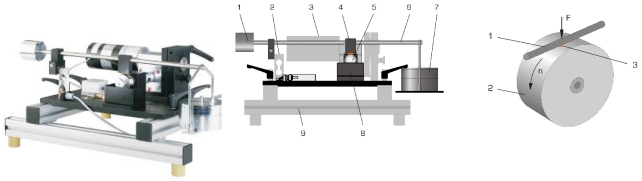
Poids
- 1x 5N
- 3x 10N

Dimensions et poids
Poids: env. 7kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 disque
1 anneau de friction
1 ressort
1 jeu de poids
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
TM260 - Dispositif dentraînement pour essais de tribologie

Ref : EWTGUTM260.05
TM 260.05 Frottement de glissement sur goupille cylindrique - rouleau pour TM 260 (Réf. 040.26005)
Contrôle d'usure dans le cas de couples frottants avec contact ponctuel



En technique de palier et dentraînement, des frottements dynamiques apparaissent aux endroits de glissement et de roulement, qui entraînent des pertes de performance des systèmes techniques.
Parmi les frottements dynamiques, on distingue le frottement de glissement, de roulement pur, de roulement et de pivotement.
Pour le frottement de glissement, on a uniquement un mouvement de translation des deux corps.
Le système tribologique du TM 260.05 permet dobtenir une représentation claire du frottement de glissement, et détudier les forces de frottement.
Lappareil dessai comprend comme paire de friction une tige cylindrique fermement fixée, qui est appuyée radialement contre un rouleau rotatif. Il sensuit un contact ponctuel entre les partenaires de friction.
La force de serrage entre les deux partenaires de friction peut être ajustée graduellement par un levier jusquà 80N max.
Lappareil dessai est pourvu dun réservoir dalimentation en lubrifiant.
Il est possible détudier différents états de lubrification tels que le frottement à sec, la lubrification à leau ou à lhuile.
Pour permettre létude de différentes paires de friction, des tiges cylindriques constituées de différents matériaux sont incluses dans la liste de livraison.
Pour la réalisation de lessai, lunité dentraînement TM 260 est requise.
Lappareil dessai se monte rapidement et facilement sur le bâti de lunité grâce à des éléments à serrage

rapide.
Lentraînement du rouleau est assuré par un accouplement fixable entre lunité dentraînement et lengrenage.
Lappareil d'affichage et de commande de lunité dentraînement affiche la force de frottement et la vitesse de rotation, et permet lajustage en continu de la vitesse de rotation.
Lors des essais, on peut déterminer la force de frottement ainsi que le coefficient de frottement.
Un capteur de force assure la mesure des forces de frottement.

Contenu didactique / Essais
- en association avec lunité dentraînement
-- forces de frottement avec différentes paires de friction et charges
-- forces de frottement avec différentes lubrifications
-- forces de frottement à différentes vitesses de rotation relatives des partenaires de friction
-- usure avec différents paramètres de friction

Les grandes lignes
- force de frottement entre deux paires de friction glissant lune contre lautre
- étude de lusure
- possibilité dutiliser différents lubrifiants

Les caracteristiques techniques
Dispositif de charge
- charge max.: 80N
- transmission par le bras de levier: 2:1

Rouleau
- Ø=40mm
- acier inoxydable, trempé, poli

Tige cylindrique, Dxh: 10x20mm
- 3x aluminium
- 6x laiton
- 6x acier

Capteur de force pour force de frottement
- 0...50N

Poids
- 1x 5N (suspente)
- 1x 20N
- 1x 10N
- 1x 5N

Dimensions et poids
Lxlxh: 570x100x120mm
Poids: env. 8kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 rouleau
1 jeu de tiges cylindriques
1 jeu de poids
1 documentation didactique

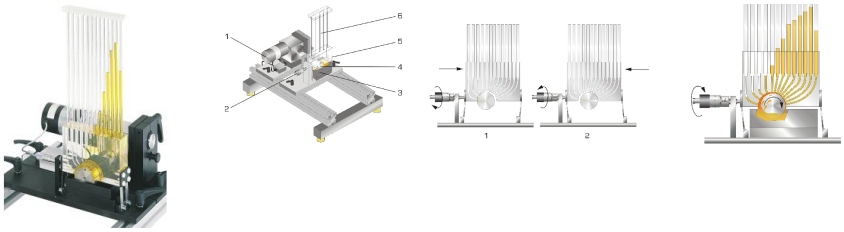
Accessoires disponibles et options
TM260 - Dispositif dentraînement pour essais de tribologie

Date d'édition : 21.11.2026

Ref : EWTGUTM260.06

TM 260.06 Répartition de pression dans des paliers lisses pour TM 260 (Réf. 040.26006)

Démonstration de la répartition de la pression dans une lubrification hydrodynamique



Le domaine de la tribologie porte sur toutes les formes de frottement.
Dans le palier lisse ont lieu des frottements solides, liquides et mixtes.
En fonctionnement, le frottement est totalement liquide, l'arbre et la coquille du palier sont séparés par un film lubrifiant porteur.
La fonction portante du film lubrifiant peut être décrite au moyen de la répartition de pression dans la fente du palier.
L'appareil d'essai TM 260.06 permet de visualiser l'évolution de la pression dans le palier lisse avec une lubrification hydrodynamique.
Lappareil d'essai comprend à cet effet un coussinet de palier ouvert qui entoure un arbre seulement #divide1#de moitié et simule le palier lisse.
Le coussinet de palier est fixé de manière mobile à deux tôles élastiques.
À la différence des paliers lisses hydrodynamiques réels, la largeur de fente peut être ajustée par le biais du logement de palier mobile dans la direction radiale à laide des tôles élastiques et dune vis micrométrique.
Pour la réalisation de lessai, lunité dentraînement TM 260 est requise.
Lappareil dessai se monte rapidement et facilement sur le bâti de lunité grâce à des éléments à serrage rapide.
Lentraînement de larbre est assuré par un accouplement fixable entre lunité dentraînement et lengrenage.
Lappareil d'affichage et de commande de lunité dentraînement affiche la force de frottement et la vitesse de rotation et permet lajustage en continu de la vitesse de rotation.
Pour la mesure de pression, 13 points de mesure se trouvent sur le pourtour du coussinet de palier.
Les pressions sont lues sur un manomètre à 13 tubes en observant la hauteur de chaque colonne de liquide.
Lalimentation en lubrifiant est assurée par un carter dhuile.
Le coussinet de palier est transparent, ce qui permet de bien observer lessai.

Contenu didactique / Essais
- en association avec lunité dentraînement
-- répartition de pression dans le palier lisse en fonction de la vitesse de rotation
-- répartition de la pression dans le palier lisse en fonction de la charge ou de la largeur de la fente du palier
-- limite de stabilité en fonction de la largeur de la fente

Les grandes lignes
- représentation de la répartition de pression radiale dans un palier lisse avec différentes largeurs de fente du palier
- boîtier du palier en plastique transparent

Les caractéristiques techniques
Arbre
- diamètre: 50mm
- longueur: 50mm
- matériau: acier inoxydable

Coquille du palier
- diamètre: 52,5mm

- fente du palier ajustable de: 0...2,5mm

Dispositif de réglage de la coque du palier
- graduation: 0,01mm

Classe de viscosité ISO de l'huile: VG 32
Measuring ranges
- pression: 360mm de colonne d'huile
- vitesse de rotation: 0...200min^-1^

Dimensions et poids
Lxlxh: 350x150x450mm
Poids: env. 4kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 huile (0,5L)
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
TM260 - Dispositif dentraînement pour essais de tribologie

Produits alternatifs
TM280 - Répartition de pression dans des paliers lisses
TM282 - Frottement dans des paliers lisses
TM290 - Palier lisse avec lubrification hydrodynamique