

Date d'édition : 22.02.2025

**Ref : EWTGUTM180**

**TM 180 Etude des forces d'inertie sur une machine à piston alternatif (Réf. 040.18000)**

**Avec interface PC USB et logiciel inclus**



Tout moteur à piston alternatif produit des forces de masse.

Tandis que les forces de masse des masses en rotation peuvent être facilement équilibrées, les forces de masse des masses oscillantes ne peuvent pas être complètement équilibrées.

L'utilisation de plusieurs cylindres permet un équilibrage réciproque des forces, mais peut générer des moments d'inertie perturbateurs.

L'appareil d'essai TM 180 permet d'étudier les forces et moments d'inertie en utilisant un moteur à piston alternatif avec un, deux ou quatre cylindres.

Le modèle de moteur dispose de pistons avec des douilles coulissantes en plastique; ces pistons n'ont pas besoin d'être lubrifiés.

Pour chaque cylindre, l'angle de calage des manivelles est ajustable en continu, et des marquages à 0°, 90°, 180° et 270° aident à se repérer.

On peut modifier les masses oscillantes en plaçant des poids supplémentaires sur le piston.

L'arbre de manivelle à quatre coudes est entraîné par un moteur via une courroie dentée.

La vitesse de rotation est réglée électroniquement et affichée numériquement.

Les forces et moments d'inertie sont enregistrés électroniquement par des capteurs de force au niveau du palier du modèle.

L'appareil d'affichage et de commande intègre toutes les fonctions électriques et dispose également d'une interface USB pour l'acquisition des données.

Le logiciel GUNT permet l'analyse détaillée des signaux des forces et des moments.

Contenu didactique / Essais

- effet des forces de masse
- dépendance des forces de masse à la vitesse de rotation
- dépendance des forces de masse à la masse du piston
- forces de masse de 1er et de 2eme ordre

- comparaison entre différents mécanismes bielle-manivelle
- quatre cylindres, symétrique, angle de calage des manivelles de 180°
- quatre cylindres, asymétrique, angle de calage des manivelles de 90°
- deux cylindres, angle de calage des manivelles de 180°
- un cylindre

Les grandes lignes

- étude des forces et moments d'inertie sur un moteur à piston alternatif
- ajustage en continu de l'angle de calage des manivelles
- simulation de moteurs à un, deux ou quatre cylindres



Date d'édition : 22.02.2025

#### Les caractéristiques techniques

##### Moteur à piston alternatif

- nombre de cylindres: 4
- masse du piston: 40g
- masse supplémentaire: 41g

##### Mécanisme bielle-manivelle

- masse de la bielle: 18g
- distance du milieu du cylindre: 35mm
- rayon de la manivelle: 15mm
- longueur de la bielle: 70mm

##### Plages de mesure

- vitesse de rotation: 100...3000min<sup>-1</sup>
- force: 0...500N

230V, 50Hz, 1 phase

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 420x370x350mm

Poids: env. 40kg

Lxlxh: 230x230x80mm (appareil d'affichage et de commande)

Poids: env. 1kg

##### Nécessaire au fonctionnement

PC avec Windows

##### Liste de livraison

- 1 modèle de moteur
- 1 appareil d'affichage et de commande
- 1 jeu d'accessoires (outillage, masses supplémentaires)
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

##### Accessoires disponibles et options

WP300.09 - Chariot de laboratoire

##### Produits alternatifs

PT500.16 - Jeu d'accessoires: système bielle-manivelle

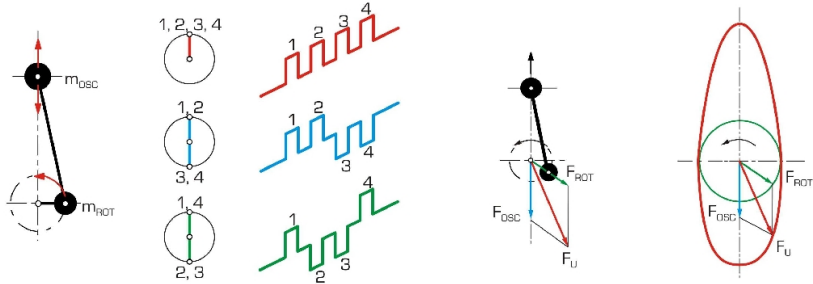
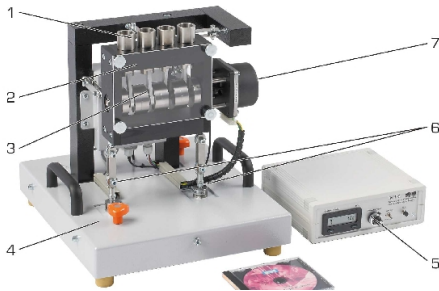
TM170 - Appareil déquilibrage

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique > Dynamique > Vitesse critique et équilibrage

Techniques > Mécanique des fluides > Mécanique / Divers

Date d'édition : 22.02.2025



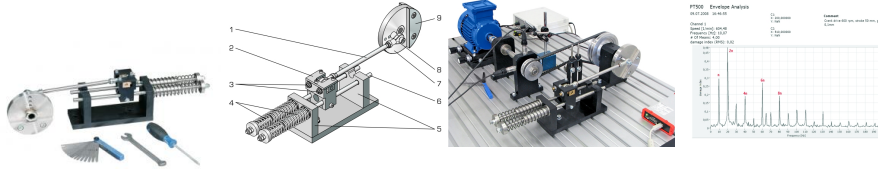
## Produits alternatifs

Date d'édition : 22.02.2025

**Ref : EWTGUPT500.16**

**PT 500.16 Jeu d'accessoires système bielle-manivelle (Réf. 052.50016)**

Nécessite : PT500 et Mesure et acquisition PT 500.04, en option PT 500.14 et PT 500.15



Les commandes à manivelle sont utilisées souvent dans les compresseurs et les pompes.

Du fait des masses oscillantes et des forces, les commandes à manivelle sont la cause d'une série de vibrations.

En raison des contraintes alternées dans le mécanisme, un jeu de palier peut p. ex. provoquer des chocs à hautes fréquences

En raison de la cinématique non linéaire, les masses libres génèrent des harmoniques de vibrations.

Pour le jeu d'accessoires PT 500.16, on peut ajuster la course, l'équilibrage et le jeu de palier dans la tête de piston.

La vitesse de rotation est ajustée à l'aide de l'appareil de base PT 500.

Les forces dues aux gaz, comme on les rencontre p. ex. dans les compresseurs ou dans les moteurs à combustion, peuvent être simulées par l'utilisation de ressorts.

Pour la réalisation d'essais avec des forces dues aux gaz, on a besoin de couples de rotation plus élevés, qui sont obtenus par la démultiplication de la vitesse de rotation du moteur d'entraînement de l'appareil de base PT 500.

Cette démultiplication est réalisée soit avec l'entraînement par courroie PT 500.14 soit avec la boîte à engrenages PT 500.15.

Le jeu d'accessoires dommages aux engrenages PT 500.15 permet étudier la transmission de moments alternés dans les jeux d'engrenages.

Le jeu d'accessoires est utilisé avec le système de base de diagnostic de machines PT 500 et monté sur la plaque de base de celui-ci.

L'analyseur de vibrations assisté par ordinateur PT 500.04 est nécessaire pour la mesure et l'interprétation de l'essai.

Il comprend tous les capteurs, un amplificateur de mesure et un logiciel d'analyse, nécessaires pour étudier les phénomènes vibratoires.

**Contenu didactique / Essais**

analyse d'ordre des forces dues à la masse

apprentissage d'analyse d'enveloppe

influence du jeu de palier et des chocs

évolution non uniforme des moments

mesure d'usure de tiges de piston

compréhension et interprétation des spectres de fréquences

manipulation d'un analyseur de vibrations assisté par ordinateur

avec PT 500.15

transmission d'un moment alterné dans des transmissions à engrenages

avec PT 500.14 ou PT 500.15

influence de la présence de forces dues aux gaz sur le spectre de vibrations

**Les grandes lignes**

- vibrations de commandes à manivelle

- jeu dans les paliers de pièces de machines oscillantes

**Les caractéristiques techniques**

Course: 50 - 75 - 100mm

**Masse de compensation totale**

- 490g, calculée pour un fonctionnement avec une course de 50mm

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 22.02.2025

Jeu de palier: 0...1mm

Ressort de compression

- longueur en relâchement: 170mm
- constante de ressort:  $R=0,55\text{N/mm}$

Dimensions et poids

Lxlxh: 600x400x170mm (système de rangement)

Poids: env. 8kg

Liste de livraison

- 1 commande à manivelle
- 2 ressorts
- 2 masses de compensation
- 1 jeu d'outils
- 1 système de rangement avec mousse de protection
- 1 notice

Accessoires disponibles et options

- PT500 - Système de diagnostic de machines, appareil de base
- PT500.04 - Analyseur de vibrations assisté par ordinateur
- PT500.14 - Jeu d'accessoires: courroie d'entraînement
- PT500.15 - Jeu d'accessoires: dommages aux engrenages

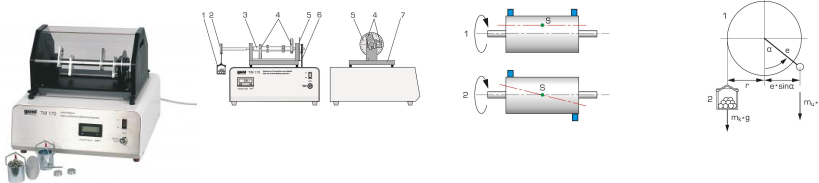
Produits alternatifs

- TM180 - Forces exercées sur les moteurs à piston alternatif

**Ref : EWTGUTM170**

### TM 170 Appareil d'équilibrage (Réf. 040.17000)

Balourd statique, dynamique ou général sur un arbre de rotor



Sur les machines rotatives, les balourds sont souvent à l'origine de vibrations et bruits gênants.

Lors d'un balourd, l'axe principal d'inertie ou le centre de gravité de la pièce rotative de la machine est en dehors de son axe de rotation.

L'ajout ou le retrait de masses permet de déplacer le centre de gravité, ou l'axe principal d'inertie, de manière à ce que les deux axes correspondent avec l'axe de rotation.

Ce procédé est appelé équilibrage.

La pièce de la machine est alors équilibrée et fonctionne sans vibration.

À l'aide de l'appareil de essai TM 170, on peut démontrer de manière explicite le balourd et le procédé d'équilibrage.

La différence entre un balourd statique et un balourd dynamique peut être montrée.

Les balourds peuvent être déterminés et équilibrés par les biais de mesures adéquates.

L'élément principal de l'appareil de essai est un arbre lisse sur lequel on peut fixer quatre masses de balourd variables, dans les positions angulaires et axiales que l'on souhaite.

L'arbre est monté sur un roulement à billes.

L'entraînement est assuré par un moteur électrique à vitesse de rotation variable et une courroie.



Date d'édition : 22.02.2025

La vitesse de rotation de l'arbre est affichée numériquement.

Pour déterminer le balourd, on applique un moment externe défini par le biais d'une poulie de courroies supplémentaire avec des poids.

Ce moment est comparé au moment des masses de balourd.

Un capot transparent protège l'accès aux pièces rotatives et permet de bien voir l'arbre.

Le palier élastique de la fondation permet d'éviter les vibrations indésirables.

#### Contenu didactique / Essais

- démonstration des vibrations dues au balourd à des vitesses de rotation différentes
- comparaison d'un balourd statique, dynamique ou général
- détermination d'un balourd
- réalisation d'une procédure d'équilibrage

#### Les grandes lignes

- représentation des étapes fondamentales de la procédure d'équilibrage
- balourd statique et balourd dynamique

#### Les caractéristiques techniques

Nombre de masses de balourd: 4

Balourd total maximum: 880cmg

plages de mesure:

- vitesse de rotation: 0...1400min<sup>-1</sup>

230V, 50Hz, 1 phase

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 420x400x380mm

Poids: env. 26kg

#### Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de poids
- 1 documentation didactique

#### Accessoires disponibles et options

WP300.09 - Chariot de laboratoire

#### Produits alternatifs

PT500 - Système de diagnostic de machines, appareil de base

TM180 - Forces exercées sur les moteurs à piston alternatif