

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026



Ref : EWTGUCT159

CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 2,2kW (Réf. 063.15900)

Avec interface PC USB et logiciel inclus

Ce banc dessai permet de mesurer la puissance des moteurs à combustion interne jusqu'à une puissance de 3kW. Le banc dessai complet se compose de trois éléments principaux: CT 159 pour recevoir le moteur et comme dispositif de commande, le dispositif de freinage et entraînement universel HM 365 comme unité de charge, ainsi qu'un moteur au choix: moteur diesel quatre temps (CT 151), moteur essence deux temps (CT 153), ainsi que moteur essence quatre temps (CT 150).

La fonction principale du CT 159 consiste à recevoir le moteur, à assurer son alimentation en carburant et en air, ainsi qu'à saisir et à afficher les données de mesure pertinentes.

Le moteur est monté sur une fondation isolée des vibrations, et raccordé au HM 365 via une poulie.

Le HM 365 est utilisé dans un premier temps pour démarrer le moteur.

Dès que le moteur fonctionne, le HM 365 sert de frein pour charger le moteur à combustion interne.

Les réservoirs de carburant et un réservoir de stabilisation pour l'air d'admission se trouvent dans la partie inférieure du châssis mobile.

L'armoire de commande avec amortissement des vibrations contient les affichages numériques pour les températures (un écran pour les gaz déchappement, un pour le carburant et un pour l'air d'admission) et pour la consommation d'air.

La vitesse de rotation et le couple sont réglés et affichés sur le HM 365.

Tous les signaux de mesure sont disponibles sous forme électrique et, avec le HM 365, peuvent être transmis à un PC sur lequel ils sont mémorisés et traités à l'aide du logiciel d'acquisition de données.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

### Contenu didactique / Essais

En combinaison avec l'unité de charge HM 365 et un moteur (CT 150 à CT 153)

- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique
- détermination du coefficient de rendement et du coefficient d'air lambda
- détermination de la perte par frottement du moteur (en mode entraîné)

### Les grandes lignes

- Configuration d'un banc dessai complet avec le dispositif de freinage et entraînement universelle HM 365 et un moteur
- Banc dessai pour moteurs monocylindres à combustion interne jusqu'à 2,2kW
- Dispositif de freinage et entraînement HM 365 comme unité de charge, utilisable également comme démarreur
- Élément de la série GUNT-FEMLine

### Les caractéristiques techniques

3 réservoirs de carburant: de 5L chacun

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)



## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

### Plages de mesure

- température ambiante: 0...100°C
- température du carburant: 0...100°C
- température des gaz d'échappement: 0...1000°C
- consommation d'air: 30...333L/min
- consommation de carburant: 0...50cm<sup>3</sup>/min

230V, 50Hz, 1 phase

### Dimensions et poids

LxLxH: 900x900x1900mm

Poids: env. 135kg

### Nécessaire au fonctionnement :

évacuation des gaz déchappement, ventilation

### Liste de livraison

- 1 banc dessai (sans moteur ni unité de charge)
- 1 jeu doutils
- 1 jeu daccessoires
- 1 logicielcâble
- 1 documentation didactique

### Accessoires disponibles et options

requis

#### Unité de charge

HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel

Moteurs

CT 150 Moteur essence quatre temps pour CT 159

ou

CT 151 Moteur diesel quatre temps pour CT 159

ou

CT 153 Moteur essence deux temps pour CT 159

en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100 Web Access Box

avec

CT 159W Web Access Software

#### Système d'indication

CT 159.01 Système d'indication électronique pour CT 159

avec

CT 159.03 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 150

ou

CT 159.04 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 151

ou

CT 159.05 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 153

#### Analyse des gaz d'échappement

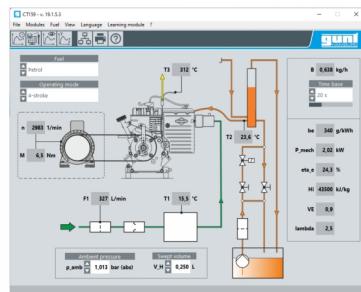
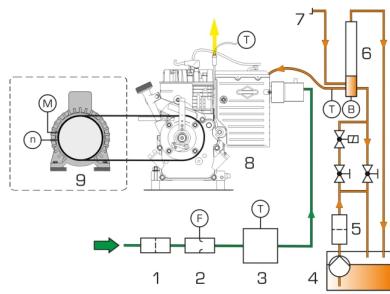
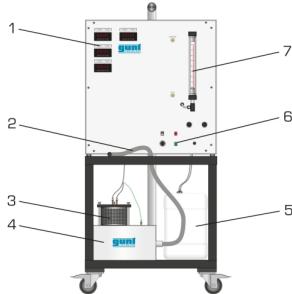
CT 159.02 Analyseur de gaz d'échappement

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Moteurs a combustion interne > Bancs d'essai pour moteurs jusqu'à 7 kW



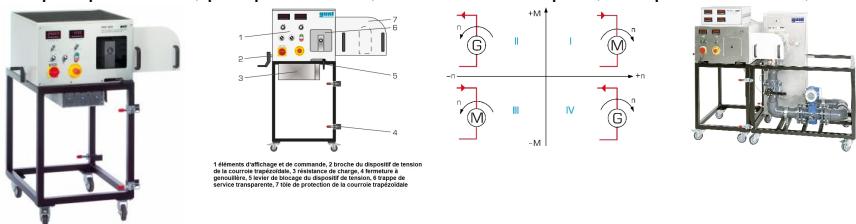
## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

### Options

Ref : EWTGUHM365

**HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel (Réf. 070.36500)**  
pour pompes à eau, pompes à huile, moteurs thermiques, compresseur PAC, Turbines



Le HM 365 est le module de base de la série FEMLine; il permet de réaliser des études et des expériences sur des machines à fluide.

Cette série d'appareils couvre cinq cours sur les pompes à eau et à huile, les turbines ainsi que sur les techniques des installations et des moteurs.

Pour obtenir un montage expérimental complet, il faut inclure le module de base HM 365, la machine à fluide à étudier et, si nécessaire, une unité d'alimentation ou un banc de test.

Lors du montage, on raccorde la machine à fluide à étudier au module de base HM 365 à l'aide d'une courroie trapézoïdale.

Des fermetures à genouillère relient mécaniquement le HM 365 et le banc dessai avec ses accessoires.

La fonction principale du HM 365 est de mettre à disposition des puissances d'entraînement ou de freinage nécessaires à l'étude de la machine motrice ou de la machine réceptrice sélectionnée.

Cette puissance est produite par un moteur asynchrone refroidi par air avec un convertisseur de fréquence.

Le moteur asynchrone fonctionne selon les besoins, soit comme un générateur, soit comme un moteur.

En mode générateur, il freine la machine à fluide, c'est-à-dire ici les moteurs ou turbines, et évacue l'énergie.

En mode moteur, il entraîne la machine à fluide étudiée, p. ex. les pompes ou compresseurs.

L'énergie qui apparaît lors du freinage en mode générateur est convertie en chaleur par une résistance de charge.

Il est possible d'ajuster avec précision le couple d'entraînement ou de freinage.

Celui-ci est mesuré par un capteur de force.

C'est pour cette raison que le moteur asynchrone est suspendu pivotant.

Le moteur peut être déplacé pour tendre la courroie trapézoïdale.

Le HM 365 inclut des affichages numériques de la vitesse de rotation et du couple.

L'échange de données entre le module de base et les accessoires est assuré par un câble de données.

Les valeurs de mesure peuvent être transmises simultanément à un PC via une connexion USB.

Le logiciel d'exploitation des données est configuré spécialement pour les accessoires concernés et est fourni avec ces derniers.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)



## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

### Contenu didactique / Essais

Moteur asynchrone en mode entraînement ou freinage en liaison avec l'un des accessoires

- mesure du couple
- mesure de la vitesse de rotation

### Les grandes lignes

- Module de base de la série GUNT-FEMLine
- Moteur asynchrone avec convertisseur de fréquence et ajustage précis du couple entraînement ou de freinage
- Liaison entre le HM 365 et la machine motrice ou la machine réceptrice par courroie trapézoïdale
- Configuration dun banc dessai complet avec une grande variété d'accessoires

### Les caractéristiques techniques

Moteur asynchrone avec convertisseur de fréquence

- puissance: 2200W
- vitesse de rotation max.: env. 3000min<sup>-1</sup>
- couple max.: env. 12Nm

### Entraînement à courroie trapézoïdale

- longueur de la courroie trapézoïdale: 1157mm, 1180mm, 1250mm
- type de courroie trapézoïdale: SPA
- diamètre de la poulie de la courroie trapézoïdale: 125mm

Résistance de charge: 72 Ohm, 2400W

### Plages de mesure

- couple: -15...15Nm
- vitesse de rotation: 0...5000min<sup>-1</sup>

### Dimensions et poids

Lxlxh: 1000x800x1250mm

Poids: env. 125kg

### Nécessaire au fonctionnement

400V, 50/60Hz, 3 phases ou 230V, 60Hz/CSA, 3 phases

### Liste de livraison

- 1 dispositif de freinage et entraînement
- 1 jeu de courroies trapézoïdales
- 1 câble de transmission des données pour raccordement des modules
- 1 notice

### Accessoires disponibles et options

en option

#### Cours sur les pompes à eau

HM 365.10 Unité d'alimentation pour pompes à eau

HM 365.11 Pompe centrifuge, normalisée

HM 365.12 Pompe centrifuge, auto-amorçante

HM 365.13 Pompe centrifuge, à plusieurs étages

HM 365.14 Pompes centrifuges, montage en série et en parallèle

HM 365.15 Pompe à canal latéral

HM 365.16 Pompe à piston rotatif

HM 365.17 Pompe à piston alternatif

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

Ref : EWTGUCT153

CT 153 Moteur à essence à deux temps pour CT 159 (Réf. 063.15300)



En combinaison avec le banc dessai CT 159 et le dispositif de freinage et entraînement HM 365, le moteur essence deux temps simple convient parfaitement à l'enseignement des principes de base du fonctionnement et de la technique de mesure sur moteurs.

Le moteur utilisé en occurrence est un moteur essence deux temps monocylindre refroidi par air avec carburateur de diaphragme.

Le moteur est démarré à l'aide d'un moteur électrique placé dans le HM 365.

Le refroidissement par air se effectue à l'aide de plaques placées sur le volant moteur.

Une poulie située sur l'arbre de sortie permet de déconnecter l'unité de charge HM 365.

Étant donné les vitesses de rotation élevées, le moteur a été doté d'une poulie plus petite que les autres moteurs de la série.

Le moteur renferme un capteur pour mesurer la température des gaz déchappement.

Le capteur, le rupteur d'allumage et l'alimentation en air et carburant sont raccordés au banc dessai CT 159.

Les courbes caractéristiques à pleine charge et à charge partielle du moteur sont enregistrées durant les essais.

### Contenu didactique / Essais

en combinaison avec le banc dessai CT 159 + unité de charge HM 365

- faire connaissance avec un moteur essence deux temps
- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique
- détermination du coefficient de rendement et du coefficient d'air Lambda

### Les grandes lignes

- moteur pour le montage dans le banc dessai CT 159
- élément de la série GUNT-FEMLine

### Les caractéristiques techniques

Moteur monocylindre deux temps refroidi par air

- puissance débitée: 1,32kW à 6500min<sup>-1</sup>

- alésage: 42,5mm

- course: 32mm

Poulie: Ø 63mm

### Dimensions et poids

Lxlxh: 430x355x310mm

Poids: env. 8kg

### Liste de livraison

- 1 moteur, complet avec tous les raccords et les tuyaux d'alimentation
- 1 notice

### Nécessaire pour le fonctionnement

évacuation des gaz déchappement, ventilation

### Accessoires disponibles et options requis

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW  
HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel

en option

CT 159.02 Analyseur de gaz d'échappement

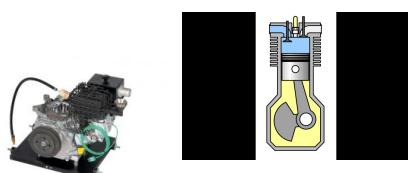
CT 159.01 Système d'indication électronique pour CT 159

avec

CT 159.05 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 153

**Ref : EWTGUCT150**

**CT 150 Moteur à essence à quatre temps pour CT 159 (Réf. 063.15000)**



Le CT 150 fait partie de la série d'appareils permettant de effectuer des essais sur les machines motrices et les machines réceptrices.

En combinaison avec le banc d'essai CT 159 et l'unité de freinage et d'entraînement HM 365, le moteur à essence à quatre temps simple convient parfaitement à l'enseignement des principes de base du fonctionnement et de la technique de mesure sur moteurs.

Le moteur utilisé en occurrence est un moteur à essence à quatre temps monocylindre refroidi par air avec formation externe du mélange.

Le moteur est démarré à l'aide d'un moteur électrique placé dans le HM 365. Le refroidissement par air se effectue à l'aide de daubes placées sur le volant moteur.

Une poulie située sur l'arbre de sortie permet de déconnecter l'unité de charge HM 365. Le moteur renferme un capteur pour mesurer la température des gaz d'échappement.

Le capteur, le rupteur d'allumage et l'alimentation en carburant sont raccordés au banc d'essai CT 159.

Les courbes caractéristiques à pleine charge et à charge partielle du moteur sont enregistrées durant les essais.

### Contenu didactique / Essais

En combinaison avec le banc d'essai CT 159 + unité de charge HM 365

- faire connaissance avec un moteur à essence quatre temps
- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique
- détermination du coefficient de rendement et du coefficient d'air lambda
- détermination de la perte par frottement du moteur

### Les grandes lignes

- Moteur pour le montage dans le banc d'essai CT 159
- Élément de la série GUNT-FEMLINE

### Les caractéristiques techniques

Moteur à essence monocylindre refroidi par air

- puissance débitée: 2,2kW à 3200min<sup>-1</sup>

- alésage: 62mm

- course: 42mm

Poulie: D=125mm

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

Dimensions et poids  
Lxlxh: 450x360x380mm  
Poids: env. 22kg

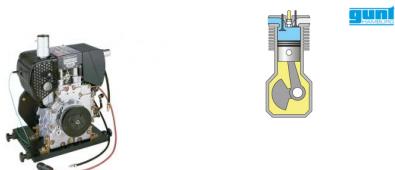
Liste de livraison  
1 moteur, complet avec tous les raccords et les tuyaux d'alimentation  
1 notice

Nécessaire pour le fonctionnement  
évacuation des gaz déchappement, ventilation

Accessoires disponibles et options  
requis  
CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW  
HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel

en option  
CT 159.02 Analyseur de gaz d'échappement  
CT 159.01 Système d'indication électronique pour CT 159  
avec  
CT 159.03 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 150

Ref : EWTGUCT151  
**CT 151 Moteur diesel à quatre temps pour CT 159 (Réf. 063.15100)**



En combinaison avec le banc d'essai CT 159 et le dispositif de freinage et d'entraînement HM 365, le moteur diesel quatre temps convient parfaitement à l'enseignement des principes de base du fonctionnement et de la technique de mesure sur moteurs.

Le moteur utilisé en occurrence est un moteur diesel quatre temps à injection directe monocylindre refroidi par air. Le moteur est démarré à l'aide d'un moteur électrique placé dans le HM 365.

Le refroidissement par air se effectue à l'aide de deux plaques placées sur le volant moteur.

Une poulie située sur l'arbre de sortie permet de déconnecter l'unité de charge HM 365.

Le moteur renferme un capteur pour mesurer la température des gaz déchappement.

Le capteur, le rupteur d'allumage et l'alimentation en air et carburant sont raccordés au banc d'essai CT 159.

Les courbes caractéristiques à pleine charge et à charge partielle du moteur sont enregistrées durant les essais.

### Contenu didactique / Essais

En combinaison avec le banc d'essai CT 159 + unité de charge HM 365

- faire connaissance avec un moteur diesel à 4 temps
- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique
- détermination du coefficient de rendement et du coefficient d'air Lambda
- détermination de la perte par frottement du moteur

### Les grandes lignes

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
www.gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

- Moteur pour le montage dans le banc dessai CT 159
- Élément de la série GUNT-FEMLine

### Les caractéristiques techniques

Moteur diesel à injection directe monocylindre refroidi par air

- puissance débitée: 2,2kW à 3000min<sup>-1</sup>

- alésage: 69mm

- course: 62mm

Poulie: D=125mm

### Dimensions et poids

Lxlxh: 430x350x350mm

Poids: env. 38kg

### Liste de livraison

1 moteur, complet avec tous les raccords et les tuyaux d'alimentation

1 notice

### Accessoires disponibles et options

requis

CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW

HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel

en option

CT 159.02 Analyseur de gaz d'échappement

CT 159.01 Système d'indication électronique pour CT 159

avec

CT 159.04 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 151

**Ref : EWTGUCT159.05**

**CT 159.05 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 153 (Réf. 063.15905)**

Nécessite le CT 159.01 : Système d'acquisition et logiciel PC



Pour les essais avec indication de pression dans le cylindre sur le moteur de test CT 153, la bougie normale est remplacée par une bougie instrumentée.

Cette bougie instrumentée est dotée d'un capteur de pression miniature.

Le capteur de pression est exposé directement à la pression de la chambre de combustion avec la bougie en place.

Le fonctionnement de la bougie est pleinement maintenu.

Le cdu capteur de pression est un cristal de quartz piézoélectrique résistant à la chaleur qui émet un signal de charge proportionnel à la pression.

Le capteur de pression est raccordé à l'amplificateur du système d'indication électronique CT 159.01.

Le détecteur de proximité optique fourni sert de transmetteur PMH.

### Contenu didactique / Essais

- mesures de pression dans le cylindre sur moteurs à combustion interne

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

www.gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

### Les grandes lignes

- capteur de pression miniature avec bougie instrumentée comme support
- mesure de pression dans la chambre de combustion dun moteur
- un détecteur de proximité optique sert de transmetteur PMH

### Les caractéristiques techniques

#### Capteur de pression

- plage de mesure: 0...100bar
- température de service max.: 200°C
- charge max.: 250bar
- poids: 1,7kg

#### Dimensions et poids

Llxh: 30x50x100mm (bougie)

Poids: env. 1kg

#### Liste de livraison

- 1 bougie instrumentée avec capteur de pression
- 1 détecteur de proximité optique
- 1 clé à pipe
- 1 clé à fourche
- 1 câble de connexion
- 1 notice

#### Accessoires

##### requis

CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW

CT 153 Moteur essence deux temps pour CT 159

CT 159.01 Système d'indication électronique pour CT 159

Ref : EWTGUCT159.04

CT 159.04 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 151 (Réf. 063.15904)

Nécessite le CT 159.01 : Système d'acquisition et logiciel PC



Pour les essais avec indication de pression dans le cylindre sur le moteur de test CT 151, le moteur est doté dun capteur de pression miniature.

Le capteur de pression est exposé directement à la pression de la chambre de combustion.

Le cdu capteur de pression est un cristal de quartz piézoélectrique résistant à la chaleur qui émet un signal de charge proportionnel à la pression.

Le capteur de pression est raccordé à lamplificateur du système d'indication électronique CT 159.01.

Le détecteur de proximité inductif fourni sert de transmetteur PMH..

#### Contenu didactique / Essais

- mesures de pression dans le cylindre sur moteurs à combustion interne

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

### Les grandes lignes

- mesure de pression dans la chambre de combustion dun moteur avec capteur de pression miniature
- un détecteur de proximité inductif sert de transmetteur PMH

### Les caractéristiques techniques

#### Capteur de pression

- plage de mesure: 0...100bar
- température de service max.: 200°C
- charge max.: 250bar
- poids: 1,7g

#### Dimensions et poids

Poids: env. 1kg

#### Liste de livraison

- 1 capteur de pression
- 1 détecteur de proximité inductif
- 1 adaptateur
- 1 notice

#### Accessoires

##### requis

CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW

CT 151 Moteur diesel quatre temps pour CT 159

CT 159.01 Système d'indication électronique pour CT 159

### Ref : EWTGUCT159.03

### CT 159.03 Capteur de pression et transmetteur de PMH p. CT 150/CT 152 (Réf. 063.15903)

Nécessite le CT 159.01 : Système d'acquisition et logiciel PC



Pour les essais avec indication de pression dans le cylindre sur le moteur de test CT 150, la bougie normale est remplacée par une bougie instrumentée.

Cette bougie instrumentée est dotée dun capteur de pression miniature.

Le capteur de pression est exposé directement à la pression de la chambre de combustion avec la bougie en place.

Le fonctionnement de la bougie est pleinement maintenu.

Le cdu capteur de pression est un cristal de quartz piézoélectrique résistant à la chaleur qui émet un signal de charge proportionnel à la pression.

Le capteur de pression est raccordé à lamplificateur du système d'indication électronique CT 159.01.

Le détecteur de proximité fourni sert de transmetteur PMH.

### Contenu didactique / Essais

- mesures de pression dans le cylindre sur moteurs à combustion interne

### Les grandes lignes

- capteur de pression miniature avec bougie instrumentée comme support
- mesure de pression dans la chambre de combustion dun moteur

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

www.gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

- un détecteur de proximité inductif sert de transmetteur PMH

### Les caractéristiques techniques

#### Capteur de pression

- plage de mesure: 0...100bar
- température de service max.: 200°C
- charge max.: 250bar

### Dimensions et poids

Lxlxh: 80x100x120mm (bougie)

Poids: env. 1kg

### Liste de livraison

- 1 bougie instrumentée avec capteur de pression
- 1 détecteur de proximité inductif
- 1 clé à pipe
- 1 clé à fourche
- 1 câble de connexion
- 1 notice

### requis

CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW

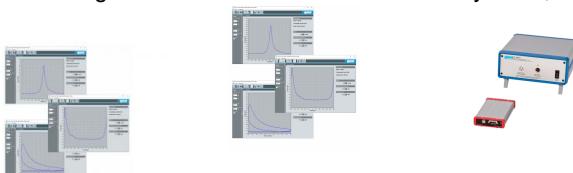
CT 159.01 Système d'indication électronique pour CT 159

CT 150 Moteur essence quatre temps pour CT 159

### Ref : EWTGUCT159.01

#### CT 159.01 Interface et logiciel pour bancs moteur gamme CT 159 (Réf. 063.15901)

Tracé du diagramme Pression/Volume dans le cylindre, nécessite les capteurs CT159.03 .04 ou .05



Les systèmes d'indication permettent une analyse thermodynamique des moteurs.

Dans l'industrie, ces systèmes sont utilisés dans le développement pour optimiser le processus de combustion.

Le système est utilisé avec un des jeux de capteurs CT 159.03, CT 159.04 ou CT 159.05.

Chaque jeu contient un capteur de pression et un transmetteur de PMH.

Conçu pour les moteurs CT 150, CT 151 et CT 153, le système permet de mesurer la pression à l'intérieur du cylindre d'un moteur à combustion interne.

Les données sont transmises pour traiter à un PC.

Le logiciel fournit des diagrammes p, t et p, V ainsi que la pression moyenne et la puissance indiquée.

Le système est constitué d'un logiciel et d'un amplificateur de mesure pour le capteur de pression et pour le transmetteur inductif de point mort haut.

### Contenu didactique / Essais

- faire connaissance avec un système électronique d'indication de pression de cylindre et utiliser celui-ci
- diagramme p, t (saisie décran en haut à gauche)
- diagramme p, V (saisie décran en bas)
- profil de pression lors du changement de gaz (saisie décran en haut à droite)
- détermination de la puissance indiquée à partir du diagramme p, V

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

www.gsde.fr



## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

### Les grandes lignes

- Système d'indication de la pression dans le cylindre, adapté aux moteurs de test CT 150 à CT 153

### Les caractéristiques techniques

Amplificateur de mesure

- coefficient d'amplification 10mbar/mV

Distance de déclenchement du transmetteur de PMH

- 1mm

230V, 50/60Hz, 1 ph. ou 120V, 60Hz/CSA, 1 phase

### Dimensions et poids

Lxlxh: 280x260x120mm (amplificateur de mesure)

Poids: env. 5kg

### Nécessaire au fonctionnement

PC avec Windows

### Liste de livraison

1 amplificateur de mesure

1 jeu d'accessoires

1 logiciel GUNT + câble USB

### Accessoires disponibles et options

requis

CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW

Moteurs

CT 150 Moteur essence quatre temps pour CT 159

avec

CT 159.03 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 150

ou

CT 151 Moteur diesel quatre temps pour CT 159

avec

CT 159.04 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 151

ou

CT 153 Moteur essence deux temps pour CT 159

avec

CT 159.05 Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 153

### Produits alternatifs

CT400.09 - Système d'indication électronique pour CT 400

CT100.13 - Système d'indication électronique pour CT 110

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

Ref : EWTGUCT159.02

CT 159.02 Analyseur de gaz d'échappement (Réf. 063.15902)

pour les gaz d'échappement sur moteurs à combustion interne



Le CT 159.02 est un accessoire des bancs dessai pour moteurs CT 159, CT 110, CT 300 et CT 400 et des moteurs en faisant partie.

L'appareil permet la mesure de la composition des gaz déchappement (CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub>) et du coefficient d'air lambda du moteur.

Le calibrage, la commande et l'affichage des données se font à l'aide de l'écran de l'appareil commandé par menu.

Les interfaces permettent le raccordement à un PC ou à une imprimante externe.

La précision des mesures correspond à la classe OIML 1 (Organisation Internationale de Métrologie Légale) et satisfait aux exigences de l'Institut fédéral physico-technique (PTB).

### Contenu didactique / Essais

- mesure de la teneur résiduelle en oxygène dans les gaz déchappement
- mesure du monoxyde et du dioxyde de carbone
- mesure des hydrocarbures
- détermination du coefficient d'air lambda

### Les grandes lignes

- Mesure des paramètres de gaz déchappement importants sur moteurs à combustion interne

### Les caractéristiques techniques

Température de travail: 5-45°C

### Plages de mesure

- CO: 0-10% vol.
- CO<sub>2</sub>: 0..20% vol.
- O<sub>2</sub>: 0-22% vol.
- HC: 0-2500ppm vol.
- lambda: 0-9,999
- classes de précision 1 et 0

230V, 50Hz, 1 phase

### Dimensions et poids

LxLxH: 330x260x205mm

Poids: env. 7kg

### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz

### Liste de livraison

- 1 analyseur de gaz déchappement
- 1 sonde
- 1 notice

### requis

CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

www.gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

ou

CT 110 Banc d'essai pour moteurs monocylindres, 7,5kW

ou

CT 300 Banc d'essai pour moteurs, 11kW

ou

CT 400 Unité de charge, 75kW, pour moteurs quatre cylindres

**Ref : EWTGUGU100**

**GU 100 Web Access Box (Réf. 010.10000)**

Accessoire pour appareils GUNT permettant un enseignement et un apprentissage pratiques à distance



La GU 100 est un accessoire pour une sélection d'appareils GUNT.

La Web Access Box permet un enseignement pratique à distance - Remote Learning via le réseau propre au client. Via un navigateur web, les essais sont observés par transmission d'images en direct, les états de fonctionnement de l'appareil d'essai sont suivis, les valeurs mesurées sont visualisées graphiquement et facilement enregistrées localement pour une évaluation plus complète.

La Web Access Box fonctionne comme un serveur.

Il prend la fonction d'accès aux données, transmet les commandes de contrôle et fournit toutes les informations sur une interface logicielle.

L'interface logicielle est accessible à partir de tous les types de terminaux via un navigateur web, indépendamment du système.

Pour chaque appareil GUNT qui peut être étendu avec la Web Access Box, un logiciel spécifique est disponible: Web Access Box Software.

Le logiciel doit être acheté séparément pour chaque appareil.

La connexion de jusqu'à 10 terminaux à la Web Access Box est possible via WLAN, une connexion LAN directe ou en intégrant la Web Access Box dans le réseau propre au client.

Les terminaux connectés au réseau propre au client peuvent ainsi être utilisés pour l'apprentissage à distance.

La Web Access Box est connectée au appareil GUNT sélectionné via USB. La caméra IP fournie est connectée à la Web Access Box via LAN.

### Contenu didactique / Essais

- avec le logiciel Web Access Box Software:

Apprentissage à distance - Web Access Box comme serveur, accès indépendant du système via un navigateur web

affichage du schéma du processus

affichage des états de fonctionnement

affichage de toutes les valeurs mesurées actuelles

transfert des valeurs mesurées enregistrées en interne pour une évaluation plus complète

observation en direct des essais

affichage graphique des résultats des essais

### Les grandes lignes

- observation, acquisition et évaluation des essais via un navigateur web

- transmission d'images en direct via une caméra IP

- Web Access Box comme serveur avec module WLAN intégré pour connecter les terminaux: PC, tablette,

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

www.gsde.fr



## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

smartphone

Les caractéristiques techniques

- Web Access Box

système dexploitation: Microsoft Windows 10

mémoire vive: 4GB

mémoire: 120GB

interfaces

4x USB

2x LAN

1x HDMI

1x MiniDP

1x mini-série

module WLAN intégré

- Caméra IP

connexion avec la Web Access Box via LAN

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 112x84x34mm (Web Access Box)

Poids: env. 0,5kg

Liste de livraison

1 Web Access Box

1 caméra IP

Ref : EWTGUCT159W

CT 159W Web Access Software (Réf. 063.15900W)



Le logiciel Web Access Box Software permet de connecter l'appareil de test à la Web Access Box GU 100.

D'une part, le logiciel Web Access Box assure la configuration nécessaire de la Web Access Box et prend en charge l'échange de données entre la Web Access Box et l'appareil de test.

D'autre part, il constitue le lien avec l'utilisateur via l'interface logicielle dans le navigateur web.

Le logiciel Web Access Box Software est fourni via un support de données.

L'interface logicielle est accessible via un navigateur web, indépendamment du lieu et du système.

L'interface logicielle offre différents niveaux d'utilisation pour le suivi des essais et l'acquisition des données.

Par exemple, le schéma de processus et les états de fonctionnement de l'appareil de test sont présentés.

Les essais peuvent être observés en temps réel grâce à la transmission directe de l'image de la caméra IP.

Les valeurs mesurées actuelles sont affichées. Les résultats des essais sont affichés graphiquement pour une évaluation plus approfondie.

Les données de mesure peuvent être téléchargées via le logiciel et stockées localement.

Contenu didactique / Essais

avec l'appareil de test: apprentissage à distance

interface logicielle avec

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

www.gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

- schéma du processus
- états de fonctionnement
- valeurs mesurées actuelles
- transfert des valeurs mesurées
- transmission d'images en direct
- affichage graphique des résultats dessais

### Les grandes lignes

- configuration spécifique de la Web Access Box GU 100
- accès indépendant du système à l'interface logicielle via un navigateur web

### Les caractéristiques techniques

- Support de données: carte SD
- Web Access Box Software
- indépendant du système
- connexion internet
- navigateur web
- format du fichier à télécharger: txt

Nécessaire au fonctionnement  
navigateur web, connexion internet recommandée

Liste de livraison  
1 Web Access Box Software

### Accessoires

#### requis

GU 100 Web Access Box

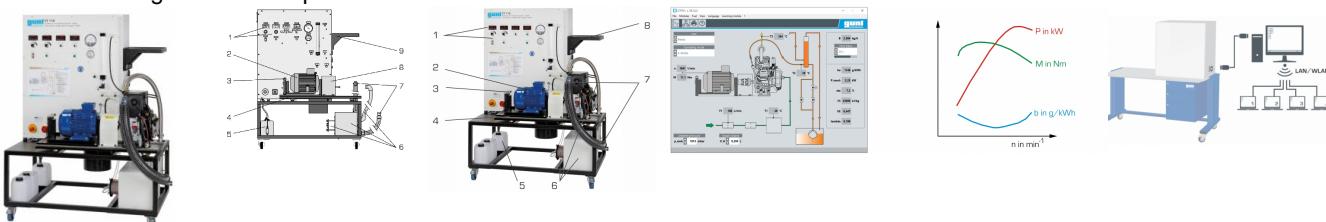
ET 851 Turbine à vapeur axiale

### Produits alternatifs

#### Ref : EWTGUCT110

#### CT 110 Banc d'essai pour moteurs monocylindres, 7,5kW (Réf. 063.11000)

Livrée avec un logiciel avec acquisition de données via USB



Ce banc dessai permet de mesurer la puissance des moteurs à combustion interne jusqu'à une puissance de 7,5kW. Le banc dessai complet se compose de deux éléments principaux: CT 110 comme unité de commande et de charge, et un moteur au choix: moteur essence quatre temps (CT 100.20), moteur essence deux temps (CT 100.21), ainsi que deux moteurs diesel quatre temps (CT 100.22, à injection directe, refroidi par air; CT 100.23, à injection indirecte, refroidi par eau).

La fonction principale du CT 110 est la mise à disposition de la puissance de freinage nécessaire.

Un moteur asynchrone refroidi par air, avec unité de récupération dénergie, sert ensemble de freinage.

Le couple et la vitesse de rotation sont créés via un convertisseur de fréquence.

Grâce à la récupération de l'énergie de freinage dans le réseau, on obtient un fonctionnement à haut

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

rendement énergétique du banc dessai.

La mesure du couple se effectue à l'aide de l'ensemble de freinage, monté de manière flottante, et du capteur de force.

Le moteur est monté sur une fondation isolée des vibrations et raccordé au moteur asynchrone.

La masse élevée de la fondation, en combinaison avec le palier souple, garantit un fonctionnement particulièrement régulier.

Le moteur asynchrone est utilisé dans un premier temps pour démarrer le moteur.

Dès que le moteur fonctionne, le moteur asynchrone avec l'unité de récupération dénergie sert d'unité de freinage pour charger le moteur à combustion interne.

La puissance de freinage est alors réalimentée dans le réseau électrique.

En mode entraîné du moteur examiné, le moteur asynchrone est utilisé pour déterminer la perte par frottement du moteur.

Les réservoirs de carburant et un réservoir de stabilisation pour l'air d'admission se trouvent dans la partie inférieure du châssis mobile.

La mesure de la consommation d'air se effectue via une tuyère de mesure.

La consommation de carburant est mesurée via le niveau dans un tube vertical.

Le coffret de commande contient des affichages numériques pour la vitesse de rotation, le couple et les températures.

Les manomètres indiquent la dépression d'admission et la consommation d'air.

Tous les signaux de mesure sont disponibles sous forme électrique, et peuvent être mémorisés et traités à l'aide du logiciel d'acquisition de données fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

### Contenu didactique / Essais

en combinaison avec un moteur (CT 100.20 à CT 100.23)

- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique
- détermination du coefficient de rendement et du coefficient d'air
- détermination de la perte par frottement du moteur (en mode entraîné)

### Les grandes lignes

- unité de commande et de charge pour moteurs monocylindres à combustion interne jusqu'à 7,5kW

- moteur asynchrone comme unité de charge, utilisable également comme démarreur

- fondation isolée des vibrations pour recevoir le moteur

### Les caractéristiques techniques

Moteur asynchrone comme frein

- puissance: env. 7,5kW à 2900min-1

### Plages de mesure

- couple: -50?50Nm
- température: 0?900°C
- vitesse de rotation: 0?5000min-1
- consommation de carburant: 50cm3/min
- pression d'admission du moteur: -400?0mbar
- consommation d'air: 0?690L/h

400V, 50Hz, 3 phases

### Dimensions et poids

Lxlxh: 1450x850x1880mm

Poids: env. 245kg

### Nécessaire au fonctionnement

ventilation, évacuation des gaz déchappement

PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

www.gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

- 1 banc dessai (sans CT 100.22)
- 1 jeu doutils
- 1 jeu daccessoires
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

requis

Moteurs

CT 100.20 Moteur essence quatre temps pour CT 110

ou

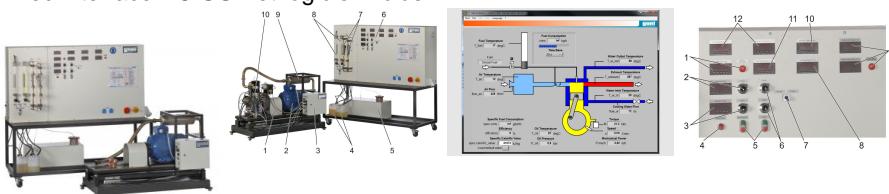
CT 100.21 Moteur essence deux temps pour CT 110

ou

Ref : EWTGUCT300

**CT 300 Banc d'essai pour moteurs, 11kW (Réf. 063.30000)**

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Ce banc dessai permet de mesurer la puissance des moteurs à combustion interne jusqu'à une puissance de 11kW.  
Le banc dessai complet se compose de deux éléments principaux:

CT 300 comme unité de commande et de charge et un moteur au choix:

moteur dessai monocylindre (CT 300.03, refroidi par eau)

moteur essence 2 cylindres (CT 300.04, refr. par air)

moteur diesel à 2 cylindres (CT 300.05, refr. par eau).

La fonction principale du CT 300 est la mise à disposition de la puissance de freinage nécessaire.

Un moteur asynchrone refroidi par air avec unité de récupération dénergie sert ensemble de freinage.

La vitesse de rotation du frein peut être ajustée avec précision à laide dun convertisseur de fréquence.

Grâce à la récupération de lénergie de freinage dans le réseau, on obtient un fonctionnement à haut rendement énergétique du banc dessai.

La mesure du couple effectue à laide de lensemble de freinage monté de manière flottante et du capteur de force.

Le moteur est monté sur une fondation et raccordé au moteur asynchrone.

La fondation est isolée des vibrations de manière à ce que de vibrations ne soient pas transmises à l'environnement.

Le moteur asynchrone est utilisé dans un 1<sup>er</sup> temps pour démarrer le moteur.

Dès que le moteur fonctionne, le moteur asynchrone avec lunité de récupération dénergie sert de frein pour charger le moteur.

La puissance de freinage est alors réalimentée dans le réseau électrique.

Les réservoirs de carburant et un réservoir de stabilisation pour lair dadmission se trouvent dans la partie inférieure du châssis mobile. Deux

systèmes de mesure de carburant séparés permettent le changement vite entre le fonctionnement à diesel et à essence.

Le coffret de commande contient des affichages numériques pour la vitesse de rotation, le couple, la consommation dair et les températures (entrée et sortie d'eau de refroidissement du moteur, gaz déchappement, carburant et air dadmission).

La consommation de carburant, le débit deau de refroidissement du moteur et du calorimètre CT 300.01 disponible en option sont affichés en analogique.

Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide dun logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Un dispositif de levage est nécessaire pour remplacer les moteurs.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

www.gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

Contenu didactique / Essais en combinaison avec un moteur (p. ex. CT 300.03)

- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique, du coefficient de rendement, du coefficient d'air » et de la perte par frottement (en mode entraîné)
- établissement de bilans énergétiques (pour les moteurs refroidis par eau)

Les grandes lignes

- Banc d'essai pour moteur d'essai monocylindre et moteurs deux cylindres jusqu'à 11kW
- Moteur asynchrone comme unité de charge, utilisable également comme démarreur

Les caractéristiques techniques

Moteur asynchrone comme frein

- puissance nominale: 11kW à 3000min^-1
- unité de récupération d'énergie: 13kW

Plages de mesure

- couple: -200...200Nm
- vitesse de rotation: 0...5000min^-1
- air d'admission via la pression différentielle: 0...938L/min
- températures: 4x 0...120°C, huile: 1x 0...150°C, gaz d'échappement: 1x 0...900°C
- débit d'eau de refroidissement: moteur: 0...250L/h
- pression d'huile: 0...6bar

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids

Lxlxh: 2100x790x1800mm (coffret de commande)

Lxlxh: 1550x800x910mm (fondation)

Poids: env. 350kg

Nécessaire au fonctionnement

raccord d'eau: 500L/h

ventilation, évacuation des gaz d'échappement

Liste de livraison

- 1 banc d'essai (sans moteur)
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 jeu de flexibles de raccordement, câbles et outils
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

CT159.02 - Analyseur de gaz d'échappement

CT300.01 - Calorimètre de gaz d'échappement pour CT 300

CT300.03 - Moteur monocylindre à compression variable pour CT 300

CT300.04 - Mo

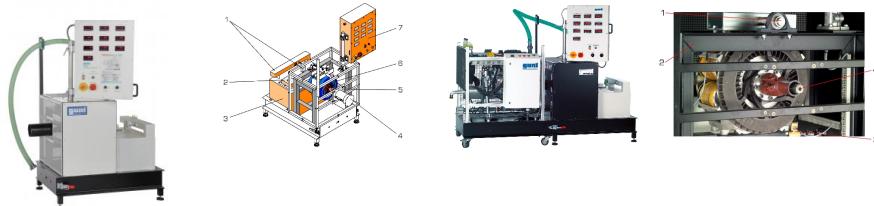
## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

Ref : EWTGUCT400

**CT 400 Unité de charge, 75kW, pour moteurs quatre cylindres (Réf. 063.40000)**

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Ce banc dessai permet de mesurer la puissance des moteurs à combustion interne jusqu'à une puissance de 75kW.

Le banc dessai complet se compose de deux éléments principaux:

CT 400 comme unité de commande et de charge et un moteur au choix: moteur essence CT 400.01 ou moteur diesel CT 400.02.

Le moteur devant faire l'objet de l'étude est raccordé au CT 400 au moyen d'un accouplement avec arbre de transmission.

La fonction principale du CT 400 est la mise à disposition de la puissance de freinage nécessaire.

Un ralentiisseur électromagnétique refroidi par air sert d'ensemble de freinage.

Le couple de freinage peut être réglé avec précision à l'aide du courant d'excitation.

La mesure du couple de freinage se effectue à l'aide de l'ensemble de freinage monté de manière flottante et du capteur de force.

Grâce au refroidissement par air du frein, le banc dessai pour moteurs ne nécessite aucune amenée ni aucune évacuation d'air de refroidissement.

Un réservoir de stabilisation avec un canal d'admission pour l'air de combustion se trouve sur le châssis. La quantité d'air aspirée est mesurée dans le canal.

Le coffret de commande contient des affichages numériques pour la vitesse de rotation, le couple, le débit d'air d'admission et les températures (gaz déchappement, huile moteur, eau de refroidissement du moteur (entrée et sortie), carburant et air d'admission).

Le coffret de commande est orientable de sorte qu'un angle d'observation optimal puisse être réglé pour l'utilisateur.

La transmission des données entre l'unité de charge CT 400 et le moteur se effectue par un câble de transmission des données reliant les armoires de commande des deux appareils.

Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.

Les valeurs sont transmises vers un PC afin d'y être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Outre les dispositifs de sécurité usuels (par ex. pression d'huile, limiteur de température), l'unité de charge comprend un interrupteur de fin de course pour contrôler si le frein et le moteur sont correctement reliés entre eux.

### Contenu didactique / Essais

En combinaison avec un moteur (CT 400.01 ou CT 400.02)

- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique
- détermination du coefficient de rendement et du coefficient d'air
- bilans énergétiques
- efficacité globale du moteur

### Les grandes lignes

- Unité de commande et de charge pour moteurs essence et diesel quatre cylindres jusqu'à 75kW
- Ralentiisseur électromagnétique refroidi par air avec réglage précis du couple comme unité de charge du moteur
- Accouplement facile du moteur
- Configuration du banc dessai complet avec un moteur

### Les caractéristiques techniques

Ralentiisseur électromagnétique

- couple de freinage max.: 200Nm

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)



## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.01.2026

- vitesse de rotation max.: 5000min^-1^

Plages de mesure (capteurs sur CT 400 et moteur)

- vitesse de rotation: 0...6000min^-1^

- couple: 0...240Nm

- débit volumétrique

air dadmission: 0...6m³/min

eau de refroidissement: 0...50L/min

- températures

-50...200°C

Gaz déchappement: 0...1200°C

Dimensions et poids

Lxlxh: 1380x950x1920mm

Poids: env. 446kg

Necessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase

Liste de livraison

1 unité de charge

1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

accessoires (entre autres outil, chargeur de batterie, câbles (données, USB), balance de précision, tuyau pour gaz déchappement 2,5m)

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

CT159.02 - Analyseur de gaz d'échappement

CT400.01 - Moteur essence quatre cylindres

CT400.02 - Moteur diesel quatre cylindres

CT400.09 - Système d'indication électronique pour CT 400

CT400.16 - Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 400.01

CT400.17 - Capteur de pression et transmetteur de PMH pour CT 400.02

Produits alternatifs

CT300 - Banc d'essai pour moteur