

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

Date d'édition : 22.01.2026

Ref : EWTGUHM150.11

**HM 150.11 Pertes de charge dans un système de conduites (Réf. 070.15011)**

**Influence de la vitesse d'écoulement sur les pertes de charge**



Lors de l'écoulement de fluides réels, des pertes de charge se produisent en raison de frottements et de turbulences (tourbillons).

Les pertes de charge se produisent dans les tuyaux, les éléments de pipeline, les raccords et les dispositifs de mesure (par exemple les débitmètres).

Ces pertes de charge doivent être prises en compte lors de la conception des systèmes de tuyauterie.

Avec le HM 150.11, on étudie les pertes de charge dans les conduites, dans les éléments de tuyauterie et dans les éléments d'obturation.

En outre, la méthode de la pression différentielle servant à mesurer le débit est présentée.

L'appareil de test comprend six sections de tuyau différentes, que l'on peut obturer de manière individuelle.

Les sections de tuyau sont équipées d'éléments de tuyauterie tels que des coudures, équerres ou jonctions.

Dans une section de tuyau, il est possible de placer plusieurs robinetteries et organes déprimogènes pour la détermination du débit.

Les points de mesure de la pression dans le système de tuyauterie ont la forme de chambres annulaires.

Cela permet une mesure précise de la pression.

Au cours des essais, on mesure les pertes de charge dans les conduites et éléments de tuyauterie, par ex. les jonctions et coudures.

Pour les éléments d'obturation, on enregistre en plus les courbes caractéristiques d'ouverture.

Les pressions sont enregistrées par des manomètres à double tubes.

Le HM 150.11 est positionné aisément et en toute sécurité, sur le plan de travail du module de base HM 150.

L'alimentation en eau et la mesure du débit se font au moyen du HM 150.

L'appareil de test peut également être utilisé sur le réseau du laboratoire.

Pour analyser virtuellement le comportement de l'écoulement, on utilise souvent dans la pratique des simulations CFD. Elles permettent par exemple de visualiser l'écoulement dans des zones qui ne peuvent pas être visualisées via l'essai.

Dans le GUNT Media Center, des visualisations d'écoulement basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne. Des matériaux didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours d'apprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs.

Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, l'exécution et l'évaluation.

Des feuilles de travail accompagnées des solutions complètent le matériel didactique.

### Contenu didactique / Essais

- études des pertes de charge au niveau des conduites, pièces de tuyauterie et robinetteries
- influence de la vitesse d'écoulement sur les pertes de charge
- calcul des coefficients de résistance
- courbes caractéristiques d'ouverture et valeurs KVS de la soupape à tête inclinée et du robinet-vanne
- familiarisation avec différents organes déprimogènes pour la détermination du débit:  
tube de Venturi

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>  
gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

orifice de mesure, tuyère de mesure

GUNT Media Center, développement des compétences numériques

- cours d'apprentissage en ligne avec connaissances de base et calculs
- simulations CFD préparées pour la visualisation de l'écoulement
- vidéos avec présentation détaillée des essais: préparation, exécution, évaluation
- succès d'apprentissage assuré grâce aux feuilles de travail numériques
- acquisition d'informations sur des réseaux numériques

Les grandes lignes

- pertes de charge dans les conduites, pièces de tuyauterie et robinetteries
- organes déprimogènes transparents pour déterminer le débit
- visualisation de l'écoulement à l'aide de la technique CFD
- matériel didactique multimédia en ligne dans le GUNT Media Center: cours d'apprentissage en ligne, simulations CFD préparées, feuilles de travail, vidéos

Les caractéristiques techniques

Section de tuyau pour l'installation de robinetteries ou d'objets de mesure

20x1,5mm, PVC

Sections de tuyau, PV

### Catégories / Arborescence

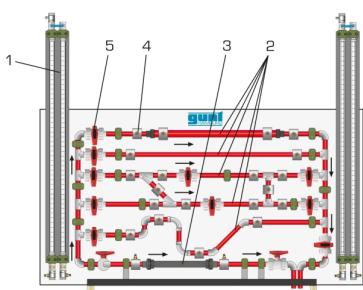
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Écoulement dans les conduites

Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Principes de base physiques et propriétés des fluides

Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Écoulement dans les conduites

Techniques > Génie des Procédés > Principes de base du génie des procédés > Dynamique des fluides

Formations > STL > Mécanique des fluides





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

Date d'édition : 22.01.2026



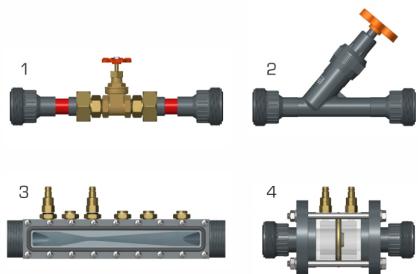
GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

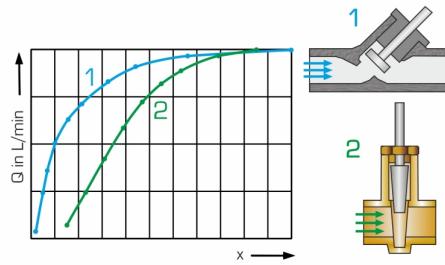
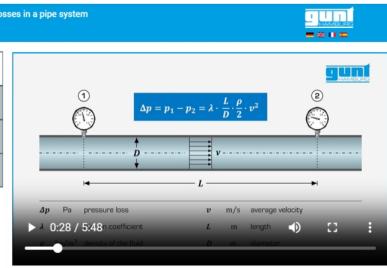
Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

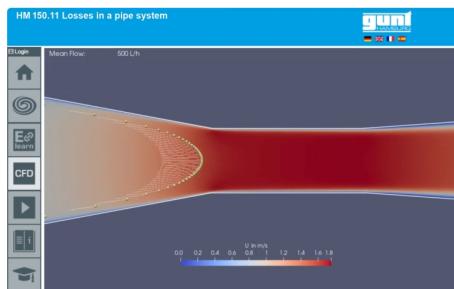


HM 150.11 Losses in a pipe system



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

Date d'édition : 22.01.2026

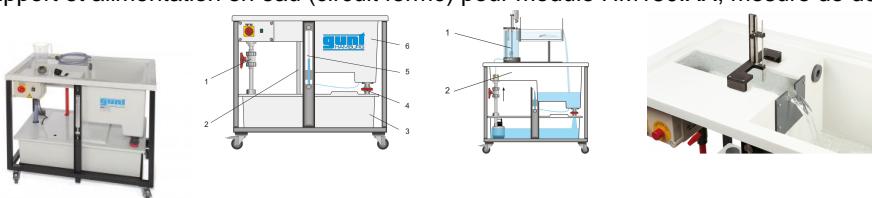


### Options

Ref : EWTGUHM150

**HM 150 Module de base pour essais de mécanique des fluides (Réf. 070.15000)**

Support et alimentation en eau (circuit fermé) pour module HM150.XX, mesure de débit volumétriques



La série d'appareils HM 150 délivre un grand aperçu des essais expérimentaux élémentaires pouvant être réalisés en mécanique des fluides.

Pour les besoins individuels, le module de base HM 150 fournit l'essentiel: l'alimentation en eau dans un circuit fermé; la détermination du débit volumétrique, ainsi que le positionnement de l'appareil sur le plan de travail du module de base et la collecte de l'eau d'égouttement.

Le circuit d'eau fermé est constitué d'un réservoir de stockage sous-jacent équipé d'une pompe submersible puissante et d'un réservoir de mesure placé au-dessus et destiné à collecter l'eau en sortie.

Le réservoir de mesure a plusieurs niveaux, adaptés aux petits et grands débits volumétriques.

Pour les très petits débits volumétriques, on utilise un bêcher de mesure.

Les débits volumétriques sont déterminés à l'aide d'un chronographe.

Le plan de travail placé en haut permet de bien positionner les différents appareils.

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>  
gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

Un canal d'essais est intégré au plan de travail. Il est prévu pour les essais réalisés avec des déversoirs (HM 150.03).

### Les grandes lignes

- Alimentation en eau des appareils d'essai utilisés en mécanique des fluides
- Mesure du débit volumétrique pour de grands et petits débits
- Les nombreux accessoires permettent de réaliser un cours de formation élémentaire complet en mécanique des fluides

### Les caractéristiques techniques

#### Pompe

- puissance absorbée: 250W
- débit de refoulement max.: 150L/min
- hauteur de refoulement max.: 7,6m

Réservoir de stockage, contenu: 180L

Réservoir de mesure

- pour grands débits volumétriques: 40L
- pour petits débits volumétriques: 10L

#### Canal

- LxLxH: 530x150x180mm

### Bécher de mesure gradué pour les très petits débits volumétriques

- contenu: 2L

### Chronographe

- plage de mesure: 0...9h 59min 59sec

### Dimensions et poids

LxLxH: 1230x770x1070mm

Poids: env. 85kg

### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz

### Liste de livraison

- 1 module de base
- 1 chronomètre
- 1 gobelet gradué
- 1 jeu d'accessoires
- 1 notice

### Accessoires disponibles et options:

Principes de base de la hydrostatique

HM 150.02 Étalonnage des appareils de mesure de pression

HM 150.05 Pression hydrostatique dans des liquides

HM 150.06 Stabilité des corps flottants

HM 150.39 Corps flottants pour HM 150.06

Principes de base de la hydrodynamique

HM 150.07 Théorème de Bernoulli

HM 150.08 Mesure des forces de jet

HM 150.09 Vidange horizontale d'un réservoir

HM 150.12 Vidange verticale d'un réservoir

HM 150.14 Formation de tourbillons

HM 150.18 Essai d'Osborne Reynolds

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>  
gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

### Écoulement dans les conduites

HM 150.01 Pertes de charge linéaires en écoulement laminaire / turbulent

HM 150.11 Pertes de charge dans un système de conduites

HM 150.29 Perte d'énergie dans des éléments de tuyauterie

HM 150.13 Principes de base de la mesure de débit

### Écoulement dans des canaux à surface libre

HM 150.03 Déversoirs à paroi mince pour HM 150

HM 150.21 Visualisation de lignes de courant dans un canal ouvert

### Écoulement autour de corps

HM 150.10 Visualisation de lignes de courant

### Machines à fluide

HM 150.04 Pompe centrifuge

HM 150.16 Montage en série et en parallèle de pompes

HM 150.19 Principe de fonctionnement d'une turbine Pelton

HM 150.20 Principe de fonctionnement d'une turbine Francis

### Écoulement non stationnaire

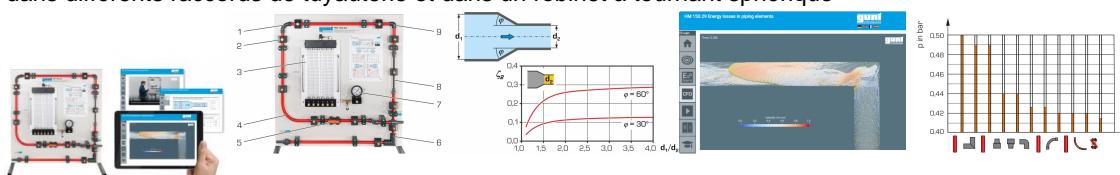
HM 150.15 Bélier hydraulique - refoulement réalisé à laide de coups de bélier

## Produits alternatifs

Ref : EWTGUHM150.29

HM 150.29 Pertes de charge dans des éléments de tuyauterie (Réf. 070.15029)

dans différents raccords de tuyauterie et dans un robinet à tournant sphérique



Lorsque de leau sécoule au travers dun système de tuyauterie, des pertes de charge se produisent au niveau des éléments de tuyauterie et de robinetterie en raison des résistances à lécoulement.

Le HM 150.29 permet détudier et de visualiser les pertes de charge dans les éléments de tuyauterie.

L'appareil dessai permet dévaluer linfluence de différentes géométries de conduits sur lécoulement.

L'appareil dessai HM 150.29 comprend une section de conduite dans laquelle se trouvent différents éléments de tuyauterie ayant différentes résistances à lécoulement, ainsi qu'un rétrécissement et un élargissement.

En outre, un robinet à tournant sphérique est intégré dans la conduite.

Des points de mesure de la pression avec chambres annulaires se trouvent respectivement avant et après les éléments de tuyauterie, et permettent de garantir la mesure précise de la pression.

Les points de mesure de la pression peuvent être reliés par paires à un manomètre à 6 tubes, afin de déterminer la perte de charge dun élément de tuyauterie.

Le HM 150.29 est positionné aisément et en toute sécurité, sur le plan de travail du module de base HM 150.

L'alimentation en eau et la mesure du débit se font au moyen du HM 150.

L'appareil dessai peut également être utilisé sur le réseau du laboratoire.

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>  
gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

Pour analyser virtuellement le comportement de l'écoulement, on utilise souvent dans la pratique des simulations CFD. Elles permettent par exemple de visualiser l'écoulement dans des zones qui ne peuvent pas être visualisées via lessai.

Dans le GUNT Science Media Center, des visualisations déroulent basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne.

Des matériaux didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours d'apprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs.

Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, l'exécution et l'évaluation.

Des feuilles de travail accompagnées des solutions complètent le matériel didactique.

### Contenu didactique / Essais

- étude de la perte de charge et les coefficients de perte dans des coude de tuyau, coude à segments et angles de tuyau au niveau d'un rétrécissement et d'un élargissement dans un robinet à tourne-sphérique

- détermination d'une caractéristique de conduite

### GUNT Science Media Center, développement des compétences numériques

- cours d'apprentissage en ligne avec connaissances de base et calculs
- simulations CFD préparées pour la visualisation de l'écoulement
- vidéos avec présentation détaillée des essais: préparation, exécution, évaluation
- succès d'apprentissage assuré grâce aux feuilles de travail numériques
- acquisition d'informations sur des réseaux numériques

### Les grandes lignes

- pertes de charge dans différents raccords de tuyauterie et dans un robinet à tourne-sphérique
- mesure précise de la pression par des chambres annulaires
- visualisation de l'écoulement à l'aide de la technique CFD
- matériel didactique multimédia en ligne dans le GUNT Science Media Center: cours d'apprentissage en ligne, simulations CFD préparées, feuilles de travail, vidéos

### Les caractéristiques techniques

Conduite, PVC

diamètre intérieur: 17mm

Éléments de tuyauterie, PVC

Diamètre intérieur: d

rétrécissement: de d=17 à d=9,2mm

élargissement: de d=9,2 à d=17mm

coude à segments: d=17mm, 90°

angle de tuyau: d=19mm, 90°

coude de tuyau étroit: d=18mm, r=40mm, 90°

coude de tuyau large: d=17mm, r=100mm, 90°

### Manomètre à 6 tubes

#### Plages de mesure

- pression:

- 1x 0?0,6bar

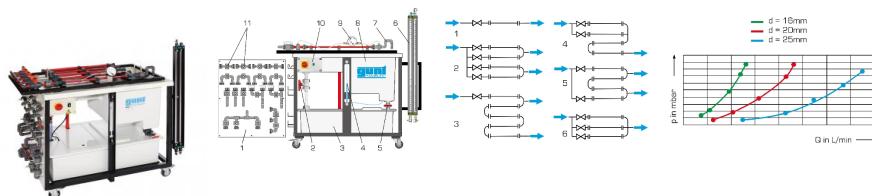
- 6x 0?290mmCA

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

Date d'édition : 22.01.2026

Ref : EWTGUHM111

### HM 111 Pertes de charge dans différents éléments de tuyauterie, montages parallèle, série



L'une des tâches importantes de la construction de conduites consiste à déterminer la pression et le débit dans des systèmes de conduites complexes.

Dans la pratique, on se sert du calcul des pertes totales de pression comme base pour le dimensionnement de groupes d'entraînement d'installations de chauffage ou de climatisation, d'installations d'alimentation en eau potable ainsi que de parties d'installations de traitement des eaux usées.

La connaissance des pertes de charge est en plus utilisée pour optimiser leur fonctionnement.

Le HM 111 permet la construction et l'étude de différents réseaux de tuyauteries tels que les montages de tuyaux en parallèle et en série, leur ramifications et leur réunion, ainsi que l'étude de tuyaux seuls.

Par analogie avec les lois de Kirchhoff sur l'électricité, il est possible de réaliser des analyses au niveau des réseaux.

Les cinq sections de tuyau pré-montées sur la partie supérieure du banc d'essai sont reliées entre elles à l'aide d'éléments de tuyauterie pour former des réseaux de tuyauteries.

Les réservoirs, tuyaux, éléments de tuyauterie et robinetteries sont entièrement en plastique.

Les différentes sections de tuyau sont bloquées par des robinets à tourne-sphérique.

Dans le cadre d'essais, on enregistre et on évalue les pertes de charge dans différentes configurations de réseaux de tuyauteries.

Deux manomètres pour différentes plages de mesure sont fournis pour les mesures de pression différentielle.

La mesure du débit se fait de manière volumétrique.

Le banc d'essai est équipé de sa propre alimentation en eau.

Le circuit d'eau fermé comprend un réservoir de stockage avec pompe submersible.

#### Contenu didactique / Essais

- enregistrement de la courbe détalonnage de différentes sections de tuyau: perte de pression en fonction du débit
- montages de sections de tuyau en parallèle
- montages de sections de tuyau en série
- montage combiné en série et en parallèle
- étude d'une conduite circulaire
- mesure de pression différentielle
- pertes de charge dans différents éléments de tuyauterie

#### Les grandes lignes

- construction de différents réseaux de tuyauteries
- pertes de charge dans différents éléments de tuyauterie et réseaux de tuyauteries
- circuit d'eau fermé avec réservoir et pompe

#### Les caractéristiques techniques

##### Pompe

- puissance absorbée: 250W
- débit de refoulement max.: 9m<sup>3</sup>/h
- hauteur de refoulement max.: 7,6m

Réseau de tuyauterie, débit de refoulement max.:

4,8m<sup>3</sup>/h

Sections de tuyau, longueur respective de 700mm

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>  
gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

- 1x: 25x1,9mm
- 2x: 20x1,5mm
- 2x: 16x1,2mm

Manomètre à double tubes  
Réservoir d'eau: 180L

Réservoir pour mesure du débit

- petite plage de mesure: 10L
- grande plage de mesure: 40L

Chronomètre: 1/100s

Measuring ranges

- pression différentielle: 0...1bar
  - pression différentielle avec manomètre à tubes: 2x 0...100mbar
- 230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 1550x800x1600mm

Poids: env. 117kg

Liste de livraison

1 banc dessai

1 chronomètre

1 documentation didactique

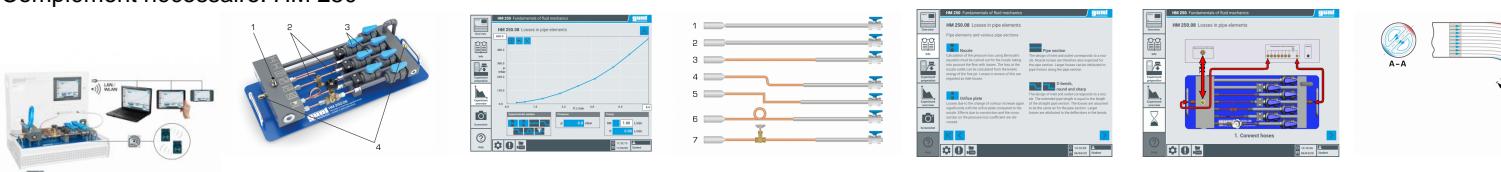
Produits alternatifs

HM150.11 - Pertes de charge dans un système de conduites

Ref : EWTGUHM250.08

HM 250.08 Pertes dans les éléments de tuyauterie (Réf. 070.25008)

Complément nécessaire: HM 250



Les pertes de charge peuvent avoir diverses causes, telles que l'accélération, la décélération, la déviation ou le frottement.

La perte de charge est souvent causée par plusieurs facteurs. Ils doivent être pris en compte dans la conception des systèmes de tuyauterie.

Le HM 250.08 est utilisé pour l'étude des pertes de charge dans différentes sections de tuyau et éléments de tuyauterie.

L'appareil de test comprend sept sections de tuyau différentes qui se complètent les unes les autres à un point didactique (par exemple, un tube droit, un tube avec soupape à pointeau ou tube flexion en S).

Chaque section de tuyau peut être fermée individuellement à l'aide d'un robinet à tourne-sphérique.

Le coefficient de perte de charge est déterminé individuellement dans le cadre de l'essai pour chaque section de tuyau.

Cela signifie que l'on peut déterminer avec précision l'origine de l'augmentation de la perte de charge.

En comparant les sections de tuyau, on peut étudier de manière ciblée la variation de la perte de charge.

Pour les organes d'arrêt que sont le robinet à tourne-sphérique et la soupape à pointeau, on enregistre

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>

gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

également les caractéristiques douverture.

Les pertes au niveau des raccords sont négligeables et sont supposées identiques dans toutes les sections.

L'accessoire HM 250.08 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.

La alimentation en eau ainsi que la justage du débit se effectuent via le module de base.

La mesure de pression est également effectuée via le module de base.

### Contenu didactique / Essais

- pertes de charge dans les tubes, raccords et éléments de tuyauterie

- influence de la vitesse découlement sur la perte de charge

- mise en application de l'équation de Bernoulli

- détermination des coefficients de traînée

- caractéristiques douverture de la soupape et du robinet à tournant sphérique

- influence de l'accélération, du frottement du tube et de la déviation sur la perte de charge

- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés

module d'apprentissage avec principes théoriques de base

description de l'appareil

préparation aux essais guidés

exécution de cet essai

affichage graphique dévolutions de la pression

transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures décran, par exemple l'évaluation dans Excel

différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables

### Les grandes lignes

- détermination et comparaison des pertes de charge dans différentes sections de tuyau

- exécution intuitive des essais via l'écran tactile (HMI)

- un routeur WLAN intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone

- l'identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

### Les caractéristiques techniques

1. section de tuyau avec buse

- tuyau en PVC: Ø intérieur, 12,4mm

- buse angle dentrée: 60°

2. section de tuyau avec diaphragme

- tuyau en PVC: Ø intérieur, 12,4mm

- diaphragme: Ø intérieur 4mm

3. tube droit avec buse

- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm

- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm

- buse angle dentrée: 60°

4. tube avec buse et flexion en S

- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm

- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm

- buse angle dentrée: 60°

5. tube avec buse et flexion en S serrée

- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm

- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm

- buse angle dentrée: 60°

6. tube avec coude de tuyau

- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm

- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm

- buse angle dentrée: 60°

7. tube droit avec buse et soupape à pointeau

- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm

- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm

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>

gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

- buse angle dentrée: 60°

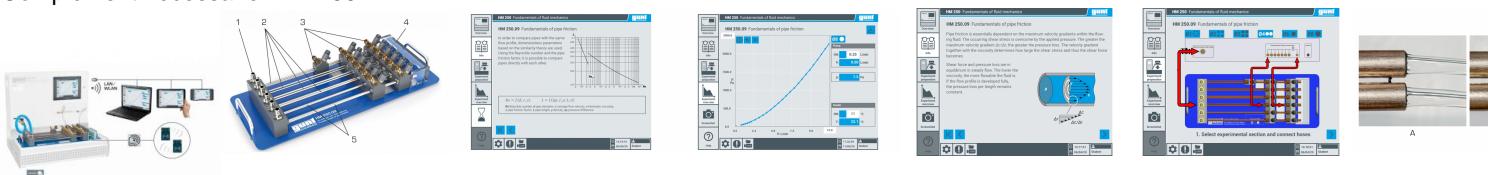
Plages de mesure

- plage de mesure indiquée pression: 0?1bar
- plage de mesu

Ref : EWTGUHM250.09

### HM 250.09 Principes de base du frottement du tube (Réf. 070.25009)

Complément nécessaire: HM 250



Dans les fluides en écoulement, des différences de vitesse se produisent dans l'écoulement en raison du frottement interne.

Pour surmonter ces différences, il faut de l'énergie sous forme de pression. Il en résulte des pertes de charge dans l'écoulement tubulaire.

Le frottement interne est le facteur qui détermine si l'écoulement dans le tube est laminaire ou turbulent.

Pour le calcul des pertes de charge, on utilise le coefficient de frottement du tube, un nombre caractéristique sans dimension.

Le coefficient de frottement du tube est déterminé à l'aide du nombre de Reynolds, qui décrit le rapport entre forces d'inertie et forces de frottement.

Le HM 250.09 permet de mesurer la perte de charge et le débit pour différentes sections de tuyau.

Quatre sections de tuyaux se composent de faisceaux de tuyaux et deux sections de tuyaux individuels.

Dans l'expérience, l'eau s'écoule par une section dentrée dans la section de tuyau sélectionnée et l'écoulement est formé.

La mesure de la pression a lieu dans la zone décollement formée.

L'eau sort ensuite sous forme de jet libre de la section de tuyau.

A la surface du jet d'eau, on observe des différences dans la formation de l'écoulement.

En outre, l'influence de la viscosité sur la formation de l'écoulement peut être étudiée.

Pour cela, l'eau est chauffée à l'aide d'un réchauffeur intégré au module de base, ce qui permet de modifier la viscosité.

HM 250.09 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.

La technologie RFID est utilisée pour identifier automatiquement les accessoires, charger le logiciel GUNT approprié et effectuer la configuration automatique du système.

L'interface utilisateur intuitive guide les tests et affiche les valeurs mesurées sous forme graphique.

L'alimentation en eau ainsi que les ajustages du débit et de la température se effectuent via le module de base.

Les mesures de débit, de pression et de température sont également effectuées via HM 250.

#### Contenu didactique / Essais

- utilisation du nombre de Reynolds dans l'écoulement tubulaire et déterminer du nombre de Reynolds critique
  - calcul du nombre de Reynolds et du coefficient de frottement du tube à partir des valeurs de mesure
  - comparaison des valeurs théoriques avec les valeurs de mesure
  - étude de l'influence de la température
  - relations de similitude dans un écoulement tubulaire
  - utilisation du diagramme de Moody
  - différenciation entre écoulement laminaire et écoulement turbulent
  - détermination de la perte de charge dans un écoulement laminaire / écoulement turbulent
  - logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
- module d'apprentissage avec principes théoriques de base  
description de l'appareil  
préparation aux essais guidés

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>

gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

exécution de cet essai

affichage graphique dévolutions de la pression

transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures décran, par exemple l'évaluation dans Excel

différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables

Les grandes lignes

- calcul des pertes de pression et détermination du nombre de Reynolds et du coefficient de frottement des tuyau
- exécution intuitive des essais via l'écran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- l'identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

Les caractéristiques techniques

Faisceau de 6 tubes

- Ø intérieur 1mm

- section entrée: longueur 220mm

- mesure de la pression à 100mm et à 200mm

Faisceau de 4 tubes

- Ø intérieur 2mm

- section entrée: longueur 320mm

- mesure de la pression à 200mm

Faisceau de 4 tubes

- Ø intérieur 3mm

- section entrée: longueur 320mm

- mesure de la pression à 200mm

Faisceau de 2 tubes

- Ø intérieur 4mm

- section entrée: longueur 320mm

- mesure de la pression à 200mm

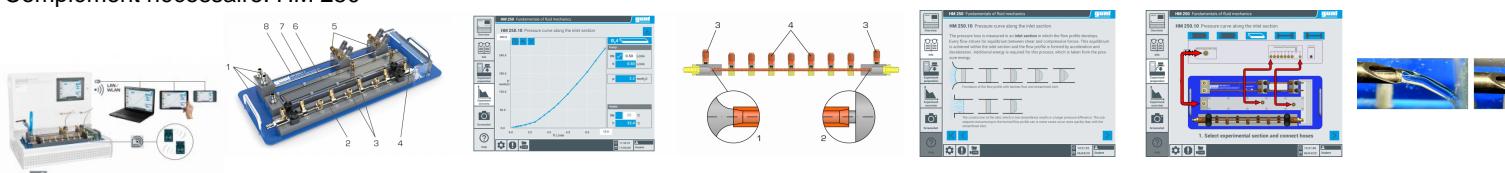
Tuyau individuel

-

Ref : EWTGUHM250.10

HM 250.10 Évolution de la pression le long de la section d'entrée (Réf. 070.25010)

Complément nécessaire: HM 250



Dans l'écoulement des tuyaux, les surfaces, les géométries de section et la géométrie de la section entrée influencent le frottement interne et donc aussi la formation de l'écoulement.

Dans HM 250.10, les processus d'écoulement dans l'entrée du tuyau et dans le flux formé sont étudiés.

À cette fin, l'unité expérimentale contient trois sections de tuyau pour l'étude générale de l'écoulement et une section de tuyau qui sert de pure section entrée.

Lors des expériences, les trois sections de tuyau avec des surfaces et des géométries différentes sont abordées et examinées.

Les deux chiffres clés que sont le nombre de Reynolds et le coefficient de frottement des tuyaux sont déterminés à partir des valeurs mesurées et peuvent être affichés dans le diagramme de Moody.

La pression est mesurée individuellement pour chaque section de tuyau dans la zone d'écoulement formée.

L'eau sort ensuite sous forme de jet libre de la section de tuyau.

A la surface du jet d'eau, on observe des différences dans la formation de l'écoulement.

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>

gsde.fr

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

Date d'édition : 22.01.2026

La section dentrée, avec une entrée avec une conception découlement favorable et une autre avec une conception découlement défavorable, peut être tournée dans l'unité expérimentale.

De cette façon, différentes géométries peuvent être étudiées à l'entrée du tuyau.

La section dentrée comporte des raccords de pression avec lesquels on mesure la perte de pression à l'entrée du tuyau et le long de la section dentrée.

L'accessoire HM 250.10 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.

La technologie RFID est utilisée pour identifier automatiquement les accessoires, charger le logiciel GUNT approprié et effectuer la configuration automatique du système.

L'interface utilisateur intuitive guide les tests et affiche les valeurs mesurées sous forme graphique.

L'alimentation en eau ainsi que les ajustages du débit et de la température se effectuent via le module de base.

Les mesures de débit, de pression et de température sont également effectuées via le module de base.

### Contenu didactique / Essais

- formation de l'écoulement le long de la section dentrée
- différence entre un tube (hydrauliquement) lisse et un tube (hydrauliquement) rugueux
- différence entre un tube rond et une coupe transversale rectangulaire
- différenciation entre écoulement laminaire et écoulement turbulent
- détermination de la perte de charge dans un écoulement laminaire / écoulement turbulent
- comparaison des valeurs théoriques avec les valeurs de mesure
- étude de l'influence de la température
- utilisation du diagramme de Moody
- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
- module d'apprentissage avec principes théoriques de base
- description de l'appareil
- préparation aux essais guidés
- exécution de cet essai
- affichage graphique dévolutions de la pression
- transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures d'écran, par exemple l'évaluation dans Excel
- différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables

### Les grandes lignes

- étude des pertes de pression à l'entrée et le long de la section dentrée
- exécution intuitive des essais via l'écran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- l'identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

### Les caractéristiques techniques

#### Section de tube

- matériau: laiton, nickelé
- hydrauliquement lisse
- Ø 4mm
- distance de la mesure de la pression: 150mm

#### Section de tube

- matériau: laiton, nickelé
  - hydrauliquement rugueux
  - Ø 4mm
  - distance de la mesure de la pression: 150mm
- Section de tube avec coupe transversale rectangulaire
- matériau: PVC
  - couverture, transparente: PMMA
  - l x h: 30x2,1mm
  - distance de la mesure de la pression: 150mm

#### Section dent

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>  
gsde.fr