

# Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 29.10.2025



Ref: EWTGUHM150.12

HM 150.12 Vidange verticale d'un réservoir (Réf. 070.15012)

Détermination des pertes de charge et du coefficient de contraction pour différents profils de sorti

Les pertes de charge lors de la vidange sont liées principalement à deux processus: la déviation du jet à lentrée dans lorifice et le frottement des parois dans lorifice.

Les pertes de charge font que le débit volumétrique sortant est inférieur à ce quil pourrait être en théorie.

Avec le HM 150.12, on calcule ces pertes à différents débits.

Lappareil dessai comprend un réservoir transparent, un dispositif de mesure ainsi quun tube de Pitot et un manomètre à deux tubes.

Pour létude de différents orifices, on fixe un insert interchangeable dans la sortie deau du réservoir.

Cinq inserts ayant des diamètres et des profils dentrée et de sortie différents sont inclus dans la liste de livraison.

Un dispositif de mesure permet deffectuer les relevés relatifs au jet de sortie.

Un tube de Pitot enregistre la pression totale de lécoulement.

Le différentiel de pression relevé par le manomètre sert à déterminer la vitesse.

En outre, il est possible de déterminer le coefficient découlement comme caractéristique des profils différents.

Le réservoir est équipé dun trop-plein et dun point de mesure de la pression statique.

Au moyen dune vanne darrêt à lentrée, le niveau peut être ajusté de manière précise et être relevé sur le manomètre. Lappareil dessai est positionné aisément et en toute sécurité, sur le plan de travail du module de base HM 150.

Lalimentation en eau et la mesure du débit se font au moyen du HM 150.

Lappareil dessai peut être également utilisé sur le réseau du laboratoire.

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

Dans le GUNT Media Center, des visualisations découlement basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne. Des matériels didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours dapprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs.

Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, lexécution et lévaluation.

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

## Contenu didactique / Essais

- équation de Torricelli
- déterminer lévolution dans le temps du niveau
- déterminer les durées dévacuation
- études au niveau du jet de sortie (diamètre, vitesse)
- détermination du débit à différentes hauteurs découlement
- déterminer les coefficients de perte
- coefficient découlement
- coefficient de vitesse



# Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition: 29.10.2025

- coefficient de contraction

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

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

#### Les grandes lignes

- détermination du diamètre et de la vitesse du jet de sortie
- étude dorifices avec différents profils dentrée et de sortie
- visualisation de lécoulement à laide de la technique CFD
- matériel didactique multimédia en ligne dans le GUNT Media Center: cours dapprentissage en ligne, simulations CFD préparées, feuilles de travail, vidéos

#### Caractéristiques techniques

#### Réservoir

- contenu: env. 11L
- hauteur du trop-plein: max. 400mm
- débit max.: 14L/min

#### Inserts

Diamètre intérieur: d1=entrée, d2=sortie

- 1x alésage cylindrique, d1= d2=12mm
- 1x sortie de l

## Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Principes de base de la hydrodynamique

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

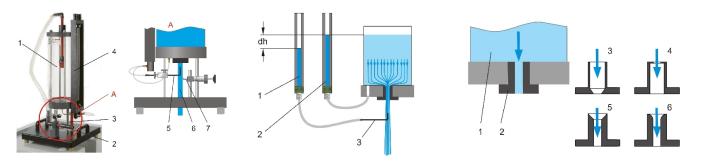
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Décharge

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





Date d'édition : 29.10.2025



# **Options**



# Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition: 29.10.2025

#### 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 bécher 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.

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 caracteristiques techniques

# Pompe

- puissance absorbée: 250W

débit de refoulement max.: 150L/minhauteur de refoulement max.: 7,6m

Réservoir de stockage, contenu: 180L

Réservoir de mesure

pour grands débits volumétriques: 40Lpour 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

Necessaire au fonctionnement





Date d'édition : 29.10.2025

230V, 50/60Hz

Liste de livraison

1 module de base

1 chronomètre

1 gobelet gradué

1 jeu daccessoires

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 dOsborne Revnolds

#### 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





Date d'édition : 29.10.2025

#### 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 lécoulement en raison du frottement interne.

Pour surmonter ces différences, il faut de lénergie sous forme de pression. Il en résulte des pertes de charge dans lécoulement tubulaire.

Le frottement interne est le facteur qui détermine si lécoulement 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 laide du nombre de Reynolds, qui décrit le rapport entre forces dinertie 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 lexpérience, leau sécoule par une section dentrée dans la section de tuyau sélectionnée et lécoulement est formé.

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

Leau sort ensuite sous forme de jet libre de la section de tuyau.

A la surface du jet deau, on observe des différences dans la formation de lécoulement.

En outre, linfluence de la viscosité sur la formation de lécoulement peut être étudiée.

Pour cela, leau est chauffée à laide dun 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.

Linterface utilisateur intuitive guide les tests et affiche les valeurs mesurées sous forme graphique.

Lalimentation en eau ainsi que les ajustages du débit et de la température seffectuent 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 lécoulement 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 linfluence 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 dapprentissage avec principes théoriques de base

description de lappareil

préparation aux essais quidés

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 lévaluation dans Excel

différents niveaux dutilisateurs sélectionnables



# Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 29.10.2025

#### 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 lécran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- lidentification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

## Les caracteristiques techniques

Faisceau de 6 tubes

- Ø intérieur 1mm
- section dentrée: longueur 220mm
- mesure de la pression à 100mm et à 200mm

Faisceau de 4 tubes

- Ø intérieur 2mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

Faisceau de 4 tubes

- Ø intérieur 3mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

Faisceau de 2 tubes

- Ø intérieur 4mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

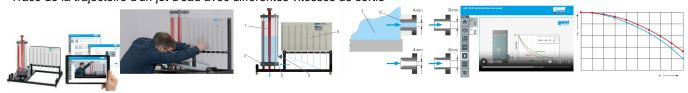
Tuyau individuel

•

## Ref: EWTGUHM150.09

# HM 150.09 Vidange horizontale d'un réservoir (Réf. 070.15009)

Tracé de la trajectoire d'un jet d'eau avec différentes vitesses de sortie



En hydrodynamique, dans le cas dune vidange horizontale par des orifices, on observe le rapport entre la parabole de la trajectoire, le contour de sortie et la vitesse de sortie.

Le HM 150.09 permet détudier et de visualiser lévolution dun jet deau.

En outre, il est possible de déterminer le coefficient découlement en tant que trait caractéristique de différents contours.

Lappareil dessai comprend un réservoir transparent et un dispositif palpeur avec échelle de visualisation des évolutions des jets.

Un insert interchangeable est intégré à la sortie deau du réservoir afin de pouvoir étudier différents orifices.

Quatre inserts avec des diamètres et contours différents sont intégrés à la liste de livraison.

Lors de la visualisation, la trajectoire du jet deau de sortie est enregistrée au moyen dun dispositif palpeur constitué de barres mobiles.

Les barres sont positionnées en fonction de lévolution du jet deau.

A laide de léchelle, on peut déterminer la trajectoire. Le réservoir contient un trop-plein ajustable et une échelle graduée.

Ce qui rend possibles lajustage et le relevé précis du niveau.

Lappareil dessai est positionné aisément et en toute sécurité, sur le plan de travail du module de base HM 150. Lalimentation en eau et la mesure du débit se font au moyen du HM 150.

Lappareil dessai peut être également utilisé sur le réseau du laboratoire.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY





Date d'édition : 29.10.2025

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

Dans le GUNT Media Center, des visualisations découlement basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne. Des matériels didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours dapprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs.

Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, lexécution et lévaluation.

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

#### Contenu didactique / Essais

- équation de Torricelli
- déterminer lévolution dans le temps du niveau
- déterminer les durées dévacuation
- déterminer la trajectoire du jet deau en fonction de différentes vitesses de sortie différents orifices
- déterminer les coefficients de perte coefficient découlement coefficient de vitesse coefficient de contraction

## GUNT Media Center, développement des compétences numériques

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

#### Les grandes lignes

- visualisation de la trajectoire dun jet de sortie
- étude dorifices avec différents diamètres et contours
- visualisation de lécoulement à laide de la technique CFD
- matériel didactique multimédia en ligne dans le GUNT Media Center: cours dapprentissage en ligne, simulations CFD préparées, feuilles de travail, vidéos

#### Les caractéristiques techniques

Réservoir

hauteur: 510mmdiamètre: 190mmcontenu: ca. 13,5L

## Éléments avec contour arrondi

1x diamètre: 4mm1x diamètre: 8mm

## Éléments avec contour angulaire

1x diamètre: 4mm1x diamètre: 8mm

### Dispositif palpeur, 8 barres mobiles

- longueur: 350mm

Dimensions et poids Lxlxh: 870x640x700mm

Poids: env. 26k