Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 10.11.2026



Ref : EWTGUHM132

HM 132 Visualisation verticale des champs d'écoulement (Réf. 070.13200)

Visualisation via des bulles d'hydrogène générées par électrolyse

Les petites bulles de gaz sont idéales pour visualiser les champs découlement.
Selon les analogies, de nombreux processus découlement ayant lieu dans lair peuvent être démontrés par des expériences réalisées dans leau.
Le banc dessai HM 132 comprend une section dessai verticale dans laquelle est placé un modèle interchangeable.
La section dessai est traversée par un écoulement deau du bas vers le haut.
De petites bulles dhydrogène générées par électrolyse montent dans lécoulement, contournent le modèle et visualisent lécoulement.
Différents modèles sont disponibles: corps de résistance (p.ex. profils de voilure et cylindres) ou modifications de la coupe transversale.
La longueur de la section dessai permet dobtenir un long sillage, dans lequel se forme p.ex. une allée de tourbillons.
Le fond noir et léclairage latéral permettent une observation optimale.
Le modèle peut être placé à deux endroit différents.
Un réservoir de stabilisation avec redresseur découlement se trouvant devant la section dessai génère un écoulement faible en turbulences.
Les essais sont réalisés à une vitesse découlement faible, afin que le décollement découlement et la formation des tourbillons soient bien visibles.
Une soupape permet dajuster la vitesse découlement.
Des bulles dhydrogène sont générées par électrolyse, sur une cathode constituée dun mince fil en platine.
Le bâti de la section dessai est utilisé comme anode.
Le fil en platine peut être monté à différentes positions.
Le courant cathodique, sa durée dimpulsion et de pause sont ajustables.
Le courant cathodique et la vitesse découlement sont affichés numériquement sur larmoire de commande.
En combinaison avec une caméra spéciale (p.ex. PCO Pixelfy) et un logiciel adapté (i.e. ImageJ), il est possible dévaluer des essais par traitement dimage (particle image velocimetry, particle tracking velocimetry).

Contenu didactique / Essais
- visualisation découlements bi-dimensionnels
- évolution des lignes de courant avec un écoulement contournant ou traversant des modèles
- décollement découlement
- formation de tourbillons, démonstration des tourbillons de Karman
- observation qualitative de la distribution de la vitesse pour lécoulement laminaire
- analogie avec lécoulement dair
- en combinaison avec une caméra spéciale (p.ex. PCO Pixelfy) et un logiciel adapté (i.e. ImageJ): évaluation des essais par traitement dimage (particle image velocimetry, particle tracking velocimetry)

Les grandes lignes
- visualisation des champs découlement et des lignes de courant autour de différents modèles à laide de bulles

dhydrogène générées par électrolyse
- section d'essai éclairée verticalement
- études sur un écoulement laminaire

Les caracteristiques techniques
Pompe, trois étages
- débit de refoulement max.: 9,7m^3^/h
- hauteur de refoulement max.: 12m
- puissance absorbée: 400W

Réservoir: env. 75L

Section dessai
- Lxh: 300x860mm, B=49mm

Générateur de petites bulles
- courant: 0...2A
- fil en platine comme cathode
Measuring ranges
- vitesse d'écoulement: 0...13,3cm/s
- courant cathodique: 0...2000mA
- température de l'eau: 0...100°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1850x800x1990mm
Poids: env. 260kg

Liste de livraison
1 banc dessai
1 jeu de modèles
1 jeu daccessoires
1 système de rangement avec mousse de protection
1 documentation didactique

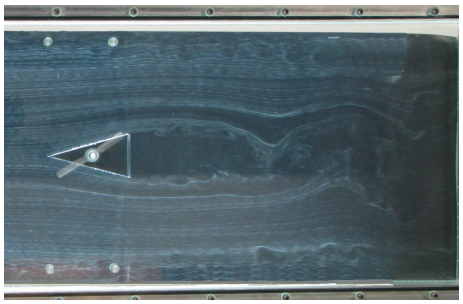
Produits alternatifs
HM133 - Visualisation des champs d'écoulement
HM152 - Écoulement potentiel
HM153 - Visualisation de différents écoulements

Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique des fluides > Écoulements autour de corps

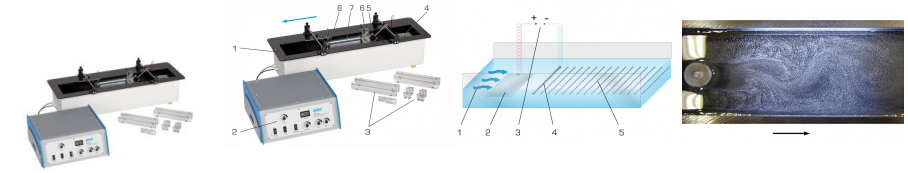
Date d'édition : 10.11.2026





Produits alternatifs

Ref : EWTGUHM133
HM 133 Visualisation des champs d'écoulement (Réf. 070.13300)
Champs d'écoulement plan; visualisation via des bulles d'hydrogène générées par électrolyse



Les petites bulles de gaz sont idéales pour présenter les champs d'écoulement.
Selon l'analogie de Reynolds, de nombreux processus d'écoulement qui ont lieu dans l'air, peuvent être démontrés par des essais réalisés dans l'eau.
L'appareil d'essai HM 133 permet de visualiser des écoulements laminaires et turbulents dans un canal d'eau.
Les bulles d'hydrogène sont générées par électrolyse, sur une cathode constituée d'un fil mince de platine.
L'anode est une tôle en acier inoxydable.
En raison de leur taille, les petites bulles qui se détachent du fil en platine sont particulièrement bien transportées par l'écoulement.
Un modèle interchangeable est placé dans le canal d'eau peu profond.
Il est alors soumis à un écoulement autour de corps ou à un écoulement traversant.
De l'illumination DEL blanche a été mise en place sur les parois du canal d'eau, le long de la section d'essai.

Date d'édition : 10.11.2026

L'illumination indirecte permet d'obtenir une image bien contrastée.
Les essais sont réalisés avec une faible vitesse d'écoulement.
Le décollement d'écoulement et la formation de tourbillons sont bien visibles.
Différents corps de résistance ou changements de coupe transversale servent de modèle, par exemple un cylindre, profil d'aile et carrés.
L'homogénéité de l'écoulement et le peu de turbulences sont obtenus par un redresseur d'écoulement et une couche de perles en verre.
L'écoulement nécessaire à l'électrolyse, la durée d'impulsion et de pause, ainsi que la vitesse d'écoulement du canal d'eau sont ajustables.

Contenu didactique / Essais
- visualisation d'écoulements bi-dimensionnels
- évolution des lignes de courant lors de l'écoulement autour de corps ou d'écoulement traversant des modèles
- décollement d'écoulement
- formation de tourbillons, démonstration des tourbillons de Karman
- observation qualitative de la répartition de la vitesse sur les écoulements laminaires et turbulents
- analogie à l'écoulement d'air

Les grandes lignes
- visualisation des champs d'écoulement et des lignes de courant à l'aide de bulles d'hydrogène générées par électrolyse
- section d'essai illuminée
- différents modèles: corps de résistance et changements de coupe transversale
- études réalisées sur un écoulement laminaire et un écoulement turbulent

Les caractéristiques techniques
Pompe à vitesse de rotation ajustable
- débit de refoulement max.: 20L/min

Générateur de bulles
- courant: 0...200mA
- pause: 8,4...1800ms
- impulsion: 8,4...1800ms
- 3 cathodes à fil de platine, diamètre: 0,2mm, longueur: 30, 50, 75mm
- Anode, tôle d'acier inoxydable, en forme de L

Canal d'eau: env. 6L
Section d'essai: Lxlxh: 550x150x50mm
Illumination: DEL blanches placées sur le mur de grand côté du canal d'eau

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 900x300x220mm (banc d'essai)
Lxlxh: 410x400x170mm (appareil d'affichage et de commande)
Poids: env. 24kg

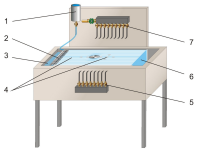
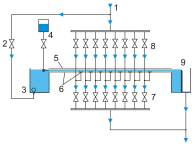
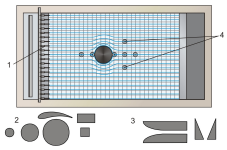
Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 appareil d'affichage et de commande
3 cathodes
1 jeu de modèles (corps de résistance, changements de coupe transversale)
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Date d'édition : 10.11.2026

Produits alternatifs
HM132 - Visualisation verticale des champs d'écoulement

Ref : EWTGUHM152
HM 152 Écoulement laminaire bidimensionnel ou potentiel (Réf. 070.15200)
Visualisation des lignes de courant dans une cellule Hele-Shaw; encre comme produit de contraste

L'écoulement laminaire bidimensionnel de HM 152 donne une bonne approche de l'écoulement de fluides idéaux, ce que l'on appelle l'écoulement potentiel.
Tous les systèmes physiques décrits à l'aide de la formule de Laplace peuvent être démontrés avec l'écoulement potentiel.
Comme par exemple les flux de courant et flux thermiques ainsi que le flux magnétique.
L'élément central du banc d'essai HM 152 est une cellule de Hele-Shaw conventionnelle, munie de raccords d'eau supplémentaires pour les sources et les puits.
L'écoulement laminaire bidimensionnel est réalisé en faisant circuler de l'eau à faible vitesse dans une fente étroite, située entre deux plaques en verre parallèles.
L'écoulement ainsi obtenu est exempt de tourbillons et peut être considéré comme un écoulement potentiel.
Les sources et les puits sont générés par le biais de huit raccords d'eau situés dans la plaque en verre inférieure.
L'injection de produit de contraste (encre) rend bien visibles les lignes de courant sur la plaque en verre tramée.
Dans le cadre d'essais, on démontre l'écoulement autour de corps à l'aide de modèles placés dans l'écoulement parallèle.
Des modèles interchangeables tels qu'un cylindre, un profil d'aube directrice ou un contour de buse sont compris dans la liste de livraison.
Pour une modélisation de l'écoulement autour de corps sans modèles, il est possible de superposer au choix un écoulement parallèle, des sources, des puits et des dipôles.
Il est possible de cette manière de représenter la formation de demi-corps de Rankine.
Le débit d'eau et la quantité de produit de contraste injectée sont ajustés à l'aide de soupapes.
Les raccords d'eau sont également activés par des soupapes et peuvent être associés de la manière souhaitée.

Contenu didactique / Essais
- visualisation des lignes de courant dans différents cas
écoulement autour de corps de résistance: cylindres, profil daube directrice, carré, rectangle
écoulement traversant des modèles: contour de la buse, rétrécissement/élargissement discontinu
décollement découlement, écoulement dévié à 90°

- modélisation de lécoulement autour de corps par superposition de lécoulement parallèle avec des sources ou des puits:
formation de demi-corps de Rankine
démonstration dun dipôle

- analogie entre lécoulement potentiel et les autres systèmes physiques décrits à laide de la formule de Laplace

Les grandes lignes

- écoulement potentiel bi-dimensionnel, sans frottement
- visualisation des lignes de courant
- écoulement autour de différents modèles: corps de résistance et modifications de section
- modélisation de l'écoulement autour de corps par superposition de l'écoulement parallèle avec des sources ou des puits
- sources et puits seuls ou en association

Les caracteristiques techniques
2 plaques en verre: Lxl: 910x585mm
- écart entre les plaques: 5mm
- plaque en verre en bas munie de 8 raccords deau pour les sources/puits

Modèles
-6 corps de résistance
- 2 changements de coupe transversale
- matériau: caoutchouc
- épaisseur 5mm

Injection du produit de contraste (encre)
- 19 buses

Capacité du récipient du produit de contraste: 200mL

Dimensions et poids
Lxlxh: 1350x700x1380mm
Poids: env. 119kg

Nécessaire pour le fonctionnement
raccord deau 300L/h, drain

Liste de livraison
1 banc d'essai
1 jeu de modèles (corps de résistance, changements de coupe transversale)
1 encre (1l)
1 documentation didactique

Produits alternatifs
HM132 - Visualisation verticale des champs d'écoulement
HM150.10 - Visualisation de lignes de courant

Date d'édition : 10.11.2026

Ref : EWTGUHM250.03
HM 250.03 Visualisation de lignes de courant (Réf. 070.25003)
Complément nécessaire: HM 250



Lécoulement laminaire en deux dimensions dans le canal du HM 250.03 donne une bonne approche de lécoulement des fluides idéaux, aussi appelé écoulement potentiel.
Les fines bulles de gaz, qui sont particulièrement bien portées par lécoulement en raison de leur petite taille, permettent de très bien visualiser les lignes de courant.
Le HM 250.03 contient une section dessai verticale dans laquelle des modèles sont positionnés pour provoquer des modifications de la coupe transversale.
La section dessai est traversée de bas en haut par un écoulement deau.
Les bulles dhydrogène produites par électrolyse montent avec lécoulement, permettant ainsi de visualiser les lignes de courant à laide de léclairage LED.
Les bulles dhydrogène sont produites par électrolyse sur une cathode constituée dun mince fil de platine.
Une plaque en acier inoxydable sert danode.
Les fines bulles qui se détachent du fil de platine sont portées par lécoulement, générant ainsi des trajectoires.
Les trajectoires suivent les lignes de courant de leau.
Des essais permettent détudier les concepts de ligne de courant, de trajectoire et de ligne démission, en se servant des différentes tailles des bulles.
Les trajectoires générées permettent de tirer des conclusions sur lécoulement.
Lorsque la vitesse découlement augmente, la distance entre les trajectoires diminue.
Le HM 250.03 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. Lalimentation en eau, lajustage du débit et la mesure du débit sont effectués via le module de base.
Le courant pour lélectrolyse peut également être ajusté par le module de base.

Contenu didactique / Essais
- visualisation découlements bi-dimensionnels
- apprentissage des concepts de ligne de courant, de trajectoire et de ligne démission
- évolution des lignes de courant à travers une section dessai avec modifications de la coupe transversale
- limites de lécoulement potentiel
  frottement
  vitesse découlement
- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
  module dapprentissage avec principes théoriques de base
  description de lappareil
  préparation aux essais guidés
  exécution de cet essai
  affichage graphique de la section dessai avec les paramètres dessai
  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

Les grandes lignes
- les bulles dhydrogène générées par électrolyse visualisent des lignes découlement
- 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

Date d'édition : 10.11.2026

10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- lidentification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

Les caracteristiques techniques
Canal découlement
- profondeur: 10mm
- section dessai lxh: 150x290mm
Filtre nid dabeilles
- matériau: polycarbonate
- forme: tubes Ø 3,5mm
2 modèles symétriques, positionnables
- chaque modèle: Lxlxh: 230x37,5x10mm, angle: 30°
Générateur de bulles
- courant max.: 300mA
- cathode: matériau: fil de platine, Ø 0,2mm
anode
matériau: tôle dacier inoxydable, Lxlxh: 143,5x13,5x2mm
Éclairage LED
- température de couleur: 5500?7000K
- courant déclairage: 550lm/m

Plages de mesure
- plage de mesure indiquée débit: 0?15L/min

Dimensions et poids
Lxlxh: 650x260x530mm
Poids: env. 7,8kg

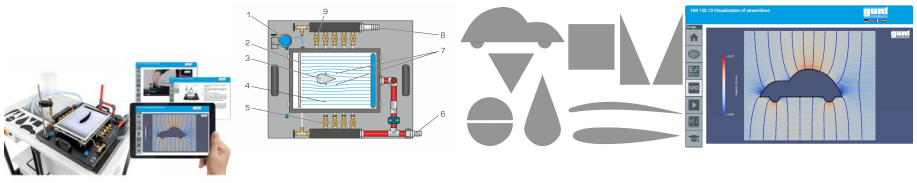
Liste de livraison
1 appareil dessai
1 jeu de modèles
1 documentation didactique

Accessoires
requis
HM 250 Principes de base de la

Ref : EWTGUHM150.10

HM 150.10 Visualisation de lignes de courant

Analyse de modèles dans un écoulement laminaire et bi-dimensionnel; avec encre pour visualisation



Lécoulement laminaire bidimensionnel de HM 150.10 donne une bonne approche de lécoulement de fluides idéaux ou écoulement potentiel.
Avec le HM 150.10, on visualise les champs de lignes de courant au niveau de lécoulement autour de corps de résistance.
On visualise aussi lécoulement traversant des modifications de section.
Les lignes de courant apparaissent en couleur grâce à linjection préalable dun produit de contraste (encre).
Les sources et les puits sont créés par lintermédiaire de quatre raccords deau se trouvant dans la plaque inférieure.

Date d'édition : 10.11.2026

Les lignes de courant au niveau de lécoulement autour ou de lécoulement traversant sont bien visibles au travers de la plaque en verre.
Le débit deau et la quantité de produit de contraste injectée sont ajustés à laide de soupapes.
Les raccords deau sont également activés par des soupapes et peuvent être associés de la manière souhaitée.
Il est possible de découper ses propres modèles dans une plaque de caoutchouc comprise dans la liste de livraison.
Lappareil dessai est positionné aisément et en toute sécurité, sur le plan de travail du module de base HM 150.
Lalimentation en eau se fait 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
- visualisation des lignes de courant dans différents cas:
écoulement autour de corps de résistance
écoulement traversant des modifications de section
- influence des sources et des puits
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 lignes de courant avec de lencre utilisée comme produit de contraste
- différents modèles sont compris dans la liste de livraison: corps de résistance et modifications de section
- sources et puits seuls ou en association
- 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
La chambre d'écoulement comprend 2 plaques
- écart entre les plaques: 2mm
- plaque en verre supérieure
- plaque inférieure avec 4 raccords deau pour les sources/puits
- taille de la zone dessai Lxl: 400x280mm

pour les sources/puits
- taille de la zone d'essai Lxl: 400x280mm

10 corps de résistance et modifications de section
Plaque de caoutchouc pour fabriquer ses modèles
- Lxh 300x400mm
- épaisseur: 2mm

Injection du produit de contraste (encre)
- 15 orifices

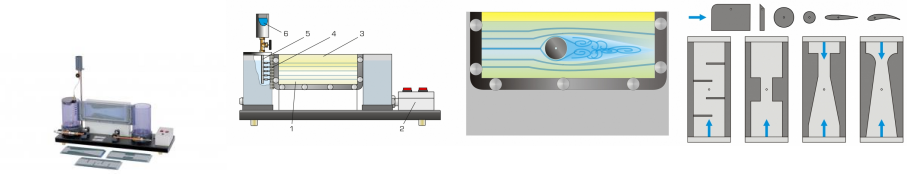
Date d'édition : 10.11.2026

Réservoir pour produit de contraste: 500mL

Dimensions et poids
Lxlxh: 640x520x520mm
Poids: env. 24kg

Nécessaire au fonctionnement
HM 150 (cir

Ref : EWTGUHM153
HM 153 Visualisation de différents écoulements (Réf. 070.15300)
Différents modèles dans une section d'écoulement éclairée; écoulement laminaire et turbulent



Dans le domaine de la recherche et de lenseignement, les processus découlement sont souvent présentés sur des modèles simplifiés, par exemple des écoulements tubulaires, écoulements dans des canaux ouverts ou écoulements incidents sur des bâtiments.
Le banc dessai HM 153 permet de visualiser les écoulements autour de corps, les écoulements tubulaires et les phénomènes découlement apparaissant dans les canaux ouverts.
Différents modèles sont fixés dans la section découlement.
Un produit de contraste, de lencre, sert à représenter les lignes de courant en couleur.
Larrière de la section découlement est éclairé.
Elle est munie dune plaque avant transparente.
Lécoulement dans des canaux ouverts est réalisé à laide de deux déversoirs. La profondeur de leau daval est ajustée par un autre déversoir.
Lécoulement traversant est présenté sur trois modèles intervertibles avec changement de coupe transversale et sur le modèle faisceau tubulaire.
Les lignes de courant formées par lécoulement autour de corps sont présentées sur quatre corps de résistance.
Le banc dessai HM 153 contient un circuit deau fermé.
Alternativement, lappareil dessai peut aussi être opéré par le réseau du laboratoire.

Contenu didactique / Essais
lignes de courant formées lors de lécoulement autour de corps appliqué à différents corps de résistance solides
lignes de courant formées lors de lécoulement traversant observé sur différentes formes de modèles
écoulement par des différents déversoirs

Les grandes lignes
visualisation des lignes de courant
section découlement éclairée
écoulement par des déversoirs
différents modèles: corps de résistance, déversoirs et changements de coupe transversale

Les caracteristiques techniques
Section découlement: env. 5L
Produit de contraste: encre
Injection du produit de contraste
- 5 buses

Date d'édition : 10.11.2026

Pompe
- débit de refoulement: 10L/min
- hauteur de refoulement: 5,7m
Déversoirs
- déversoir à seuil épais
- déversoir à paroi mince
Corps de résistance
- 2 coupes transversales cylindriques
- profil dail, symétrique
- profil dail, asymétrique
Changement de coupe transversale / écoulement traversant
- rétrécissement continu / élargissement brusque
- rétrécissement brusque / élargissement continu
- rétrécissement / élargissement brusque
- faisceau tubulaire

Dimensions et poids
Lxlxh: 1000x310x680mm
Poids: env. 25kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz
Raccord d'eau, drain

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 modèles
1 encre (1L)
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
HM150.21 - Visualisation de lignes de courant dans un canal ouvert