

Date d'édition : 22.12.2024

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.

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



Date d'édition : 22.12.2024

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

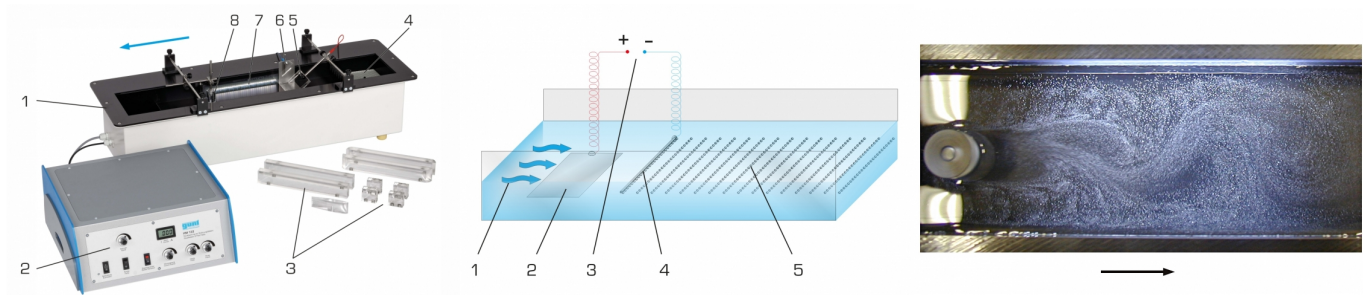
Accessoires disponibles et options  
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs  
HM132 - Visualisation verticale des champs d'écoulement

### Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique des fluides > Écoulements autour de corps

Date d'édition : 22.12.2024



## Produits alternatifs

Date d'édition : 22.12.2024

**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 d'écoulement.

Selon les analogies, de nombreux processus d'écoulement ayant lieu dans l'air peuvent être démontrés par des expériences réalisées dans l'eau.

Le banc d'essai HM 132 comprend une section d'essai verticale dans laquelle est placé un modèle interchangeable.

La section d'essai est traversée par un écoulement d'eau du bas vers le haut.

De petites bulles d'hydrogène générées par électrolyse montent dans l'écoulement, contournent le modèle et visualisent l'écoulement.

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 d'essai permet d'obtenir un long sillage, dans lequel se forme p.ex. une allée de tourbillons.

Le fond noir et l'éclairage latéral permettent une observation optimale.

Le modèle peut être placé à deux endroits différents.

Un réservoir de stabilisation avec redresseur d'écoulement se trouvant devant la section d'essai génère un écoulement faible en turbulences.

Les essais sont réalisés à une vitesse d'écoulement faible, afin que le décollement d'écoulement et la formation des tourbillons soient bien visibles.

Une soupape permet d'ajuster la vitesse d'écoulement.

Des bulles d'hydrogène sont générées par électrolyse, sur une cathode constituée d'un mince fil en platine.

Le bâti de la section d'essai est utilisé comme anode.

Le fil en platine peut être monté à différentes positions.

Le courant cathodique, sa durée d'impulsion et de pause sont ajustables.

Le courant cathodique et la vitesse d'écoulement sont affichés numériquement sur l'armoire de commande.

En combinaison avec une caméra spéciale (p.ex. PCO Pixelfly) et un logiciel adapté (i.e. ImageJ), il est possible d'évaluer des essais par traitement d'image (particle image velocimetry, particle tracking velocimetry).

### Contenu didactique / Essais

- visualisation d'écoulements bi-dimensionnels
- évolution des lignes de courant avec un écoulement contournant ou traversant des modèles
- décollement d'écoulement
- formation de tourbillons, démonstration des tourbillons de Karman
- observation qualitative de la distribution de la vitesse pour l'écoulement laminaire
- analogie avec l'écoulement d'air
- en combinaison avec une caméra spéciale (p.ex. PCO Pixelfly) et un logiciel adapté (i.e. ImageJ): évaluation des essais par traitement d'image (particle image velocimetry, particle tracking velocimetry)

### Les grandes lignes

- visualisation des champs d'écoulement et des lignes de courant autour de différents modèles à l'aide de bulles d'hydrogène générées par électrolyse
- section d'essai éclairée verticalement
- études sur un écoulement laminaire

### Les caractéristiques techniques

Pompe, trois étages

- débit de refoulement max.:  $9,7 \text{ m}^3/\text{h}$
- hauteur de refoulement max.: 12m

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

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

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 22.12.2024

- puissance absorbée: 400W

Réservoir: env. 75L

Section essai

- 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 essai

1 jeu de modèles

1 jeu d'accessoires

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

**Ref : EWTGUHM250.03**

**HM 250.03 Visualisation de lignes de courant (Réf. 070.25003)**

Complément nécessaire: HM 250



L'écoulement laminaire en deux dimensions dans le canal du HM 250.03 donne une bonne approche de l'écoulement des fluides idéaux, aussi appelé écoulement potentiel.

Les fines bulles de gaz, qui sont particulièrement bien portées par l'écoulement en raison de leur petite taille, permettent de très bien visualiser les lignes de courant.

Le HM 250.03 contient une section essai verticale dans laquelle des modèles sont positionnés pour provoquer des modifications de la coupe transversale.

La section essai est traversée de bas en haut par un écoulement d'eau.

Les bulles d'hydrogène produites par électrolyse montent avec l'écoulement, permettant ainsi de visualiser les lignes de courant à l'aide de l'éclairage LED.

Les bulles d'hydrogène sont produites par électrolyse sur une cathode constituée d'un mince fil de platine.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

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

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

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



Date d'édition : 22.12.2024

Une plaque en acier inoxydable sert d'anode.  
Les fines bulles qui se détachent du fil de platine sont portées par l'écoulement, générant ainsi des trajectoires.  
Les trajectoires suivent les lignes de courant de l'eau.  
Des essais permettent d'étudier les concepts de ligne de courant, de trajectoire et de ligne de séparation, en se servant des différentes tailles des bulles.  
Les trajectoires générées permettent de tirer des conclusions sur l'écoulement.  
Lorsque la vitesse d'écoulement 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.  
L'interface utilisateur intuitive guide les tests. L'alimentation en eau, l'ajustage du débit et la mesure du débit sont effectués via le module de base.  
Le courant pour l'électrolyse peut également être ajusté par le module de base.

#### Contenu didactique / Essais

- visualisation d'écoulements bi-dimensionnels
- apprentissage des concepts de ligne de courant, de trajectoire et de ligne de séparation
- évolution des lignes de courant à travers une section d'essai avec modifications de la coupe transversale
- limites de l'écoulement potentiel
- frottement
- vitesse d'écoulement
- 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 de la section d'essai avec les paramètres d'essai
- 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

- les bulles d'hydrogène générées par électrolyse visualisent des lignes d'écoulement
- 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

- Canal d'écoulement
- profondeur: 10mm
  - section d'essai Lxh: 150x290mm
- Filtre nid d'abeilles
- matériau: polycarbonate
  - forme: tubes Ø 3,5mm
- 2 modèles symétriques, positionnables
- chaque modèle: Lxh: 230x37,5x10mm, angle: 30°
- Générateur de bulles
- courant max.: 300mA
  - cathode: matériau: fil de platine, Ø 0,2mm
- anode
- matériau: tôle d'acier inoxydable, Lxh: 143,5x13,5x2mm
- Éclairage LED
- température de couleur: 5500-7000K
  - courant d'éclairage: 550lm/m

#### Plages de mesure



Date d'édition : 22.12.2024

- 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