

# HM 152

## Écoulement potentiel



### Description

- 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

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.

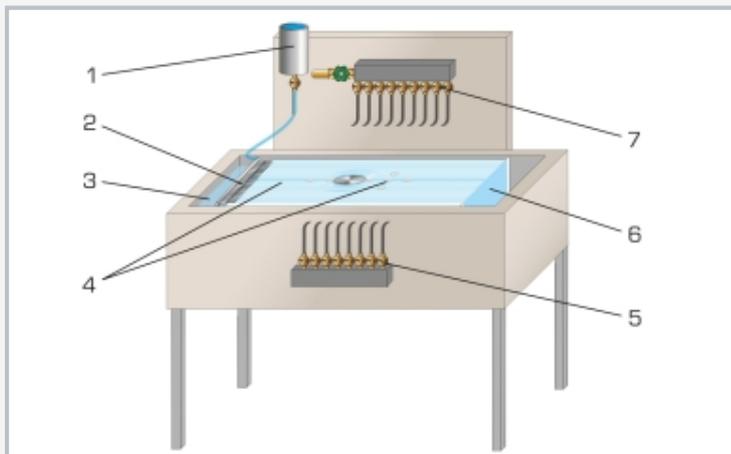
Le débit d'eau et la quantité de produit de contraste injectée sont ajustés à l'aide de soupapes. Les raccords d'eau sont également activés par des soupapes et peuvent être associés de la manière souhaitée.

### Contenu didactique/essais

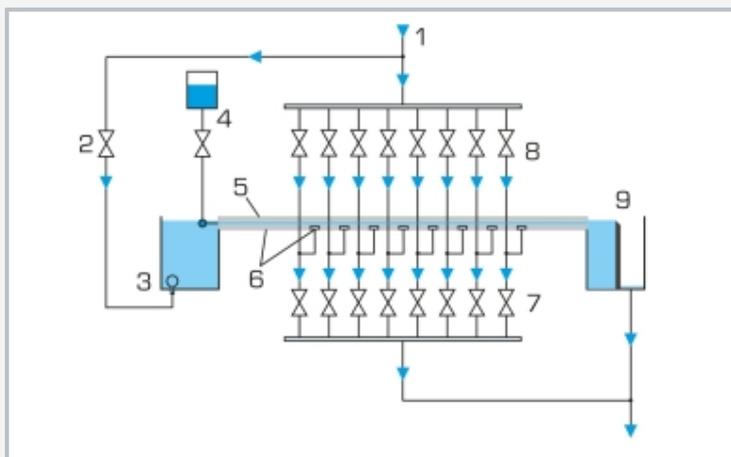
- visualisation des lignes de courant dans différents cas
  - ▶ écoulement autour de corps de résistance: cylindres, profil d'aube directrice, carré, rectangle
  - ▶ écoulement traversant des modèles: contour de la buse, rétrécissement/élargissement discontinu
  - ▶ décollement d'écoulement, écoulement dévié à 90°
- modélisation de l'écoulement autour de corps par superposition de l'écoulement parallèle avec des sources ou des puits:
  - ▶ formation de demi-corps de Rankine
  - ▶ démonstration d'un dipôle
- analogie entre l'écoulement potentiel et les autres systèmes physiques décrits à l'aide de la formule de Laplace

# HM 152

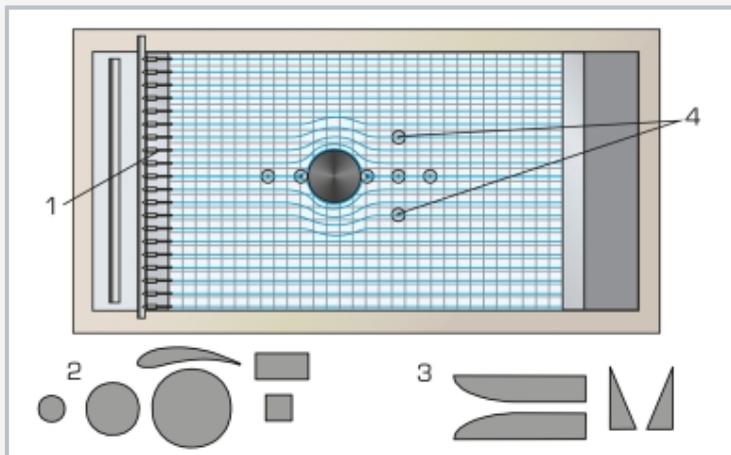
## Écoulement potentiel



1 produit de contraste, 2 buses d'injection en produit de contraste, 3 alimentation en eau, 4 cellule de Hele-Shaw avec sources et puits, 5 soupapes pour puits, 6 évacuation de l'eau, 7 soupapes pour sources



1 arrivée d'eau, 2 soupape, ajustage de la vitesse d'écoulement, 3 réservoir, 4 produit de contraste, 5 plaque en verre supérieure située au-dessus, 6 plaque en verre inférieure située en bas avec raccords d'eau (sources et puits), 7 soupapes pour puits, 8 soupapes pour sources, 9 écoulement de l'eau



Écoulement autour d'un cylindre: 1 injection du produit de contraste, 2 corps de résistance, 3 modèles de changement de coupe transversale, 4 sources et puits croisés

### Spécification

- [1] démonstration de l'écoulement potentiel dans une cellule de Hele-Shaw et visualisation des lignes de courant
- [2] écoulement autour des modèles fournis: cylindre, carré, rectangle, profil d'aube directrice, différents modèles pour les modifications de section
- [3] modélisation de l'écoulement autour des contours sans modèles par superposition de l'écoulement parallèle avec des sources ou des puits
- [4] eau comme fluide qui s'écoule et encre comme produit de contraste
- [5] cellule de Hele-Shaw formé de deux plaques en verre arrangés parallèlement avec une fente étroite
- [6] la plaque en verre supérieure peut être ouverte pour remplacer les modèles
- [7] la plaque en verre inférieure, munie de raccords d'eau en forme de croix, permet de générer les sources et ou les puits. Diverses combinaisons sont possibles.
- [8] la plaque en verre inférieure est tramée pour la visualisation optimale des lignes de courant
- [9] la vitesse d'écoulement, l'arrivée et l'évacuation d'eau dans les sources et puits ainsi que le dosage du produit de contraste sont ajustés par des soupapes

### Caractéristiques techniques

- 2 plaques en verre: Lxl: 910x585mm
- écart entre les plaques: 5mm
- plaque en verre en bas munie de 8 raccords d'eau 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

Lxlxh: 1350x700x1380mm

Poids: env. 119kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau 300L/h, drain

### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 jeu de modèles
- 1 encre (1L)
- 1 documentation didactique