

CE 117

Écoulement à travers des couches de particules



Contenu didactique/essais

- apprentissage des bases de l'écoulement à travers les lits fixes et fluidisés (Darcy)
- détermination du coefficient de perméabilité
- observation du processus de fluidisation
- pertes de charge en fonction du débit, du type, de la taille des particules et de la hauteur de la couche
- détermination de la vitesse de fluidisation et comparaison aux valeurs théoriques calculées
- vérification de l'équation de Carman-Kozeny

Description

- **essais de base relatifs aux mécanismes d'écoulement à travers des couches de particules**
- **écoulement à travers des lits fixes**
- **écoulement à travers des lits fluidisés**
- **pertes de charge dans le lit fixe et le lit fluidisé**

L'écoulement à travers des couches de particules est très répandu dans le génie des procédés. A l'intérieur de réacteurs, des lits fixes et des lits fluidisés sont traversés par des liquides et des gaz. Une application possible concerne la filtration sur gâteau ou en profondeur où les matières solides contenues dans la suspension peuvent être séparées.

Le CE 117 permet d'étudier les bases hydrodynamiques de l'écoulement à travers des lits fixes et fluidisés.

On dispose à cet effet d'un réservoir d'essai en verre, qui peut être traversé des deux côtés par de l'eau. Une plaque frittée sert de support pour les couches filtrantes.

L'alimentation en eau vers le réservoir d'essai est réalisée en se raccordant au réseau du laboratoire. Pour l'étude de l'écoulement à travers des lits fixes, l'eau entre dans le réservoir d'essai par le haut. Elle traverse le lit fixe et la plaque frittée avant d'être évacuée au travers d'un distributeur.

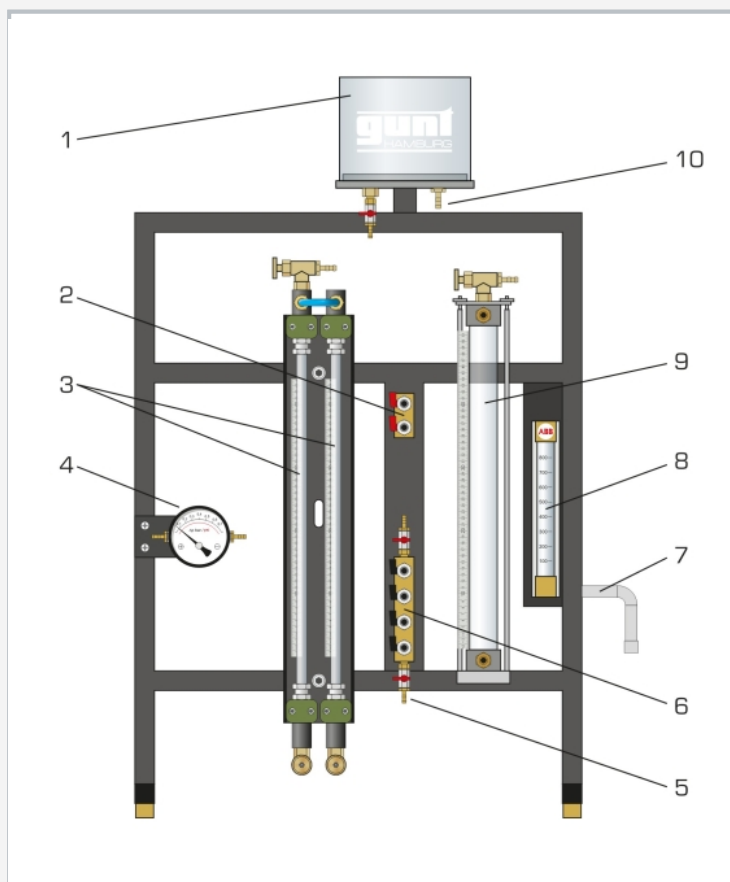
Des accouplements rapides permettent de modifier le montage expérimental. Ainsi, le sens d'écoulement dans le réservoir d'essai peut être inversé pour l'étude des lits fluidisés. L'eau remonte à travers la plaque frittée poreuse et la couche. Si la vitesse de l'eau est inférieure à la vitesse de fluidisation, la couche est simplement traversée.

Si la vitesse est supérieure, il se forme un lit fluidisé. L'eau coule en haut du réservoir d'essai dans un réservoir de compensation puis est évacuée.

Quel que soit le montage utilisé, le débit s'ajuste à l'aide d'une vanne et est indiqué par un débitmètre. Deux manomètres possédant des plages de mesure différentes sont prévus pour déterminer la perte de charge dans le lit fixe ou fluidisé. Des vannes permettent de choisir le manomètre souhaité.

CE 117

Écoulement à travers des couches de particules



1 réservoir de compensation, 2 distributeur de l'alimentation, 3 manomètre à tubes, 4 manomètre, 5 orifice de sortie, 6 distributeur pour mesure de pression, 7 alimentation, 8 débitmètre, 9 réservoir d'essai, 10 orifice de sortie

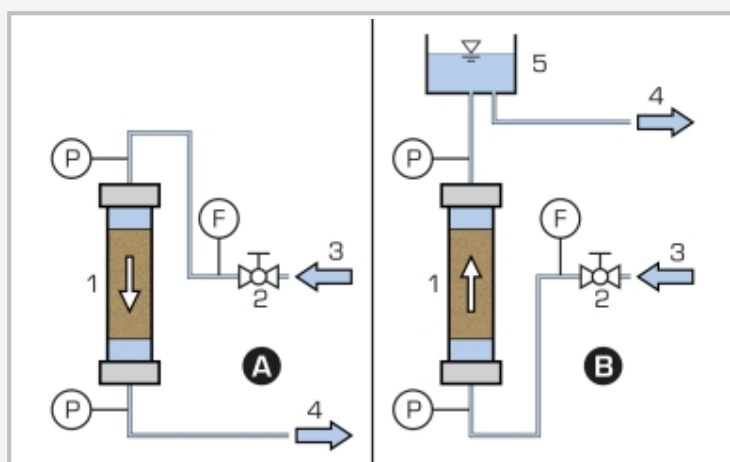


Diagramme du processus pour l'étude des lits fixes (A) ou lits fluidisés (B): 1 réservoir d'essai (couche de particule), 2 vanne débit, 3 alimentation, 4 sortie, 5 réservoir de compensation; P pression, F débit

Spécification

- [1] étude des propriétés des lits fixes et fluidisés traversés par un liquide
- [2] réservoir d'essai en verre avec un filtre fritté dans le fond
- [3] réservoir d'essai amovible pour le remplissage
- [4] écoulement vers le bas pour l'étude de lits fixes
- [5] écoulement vers le haut pour l'étude de lits fluidisés
- [6] débitmètre avec vanne d'ajustage
- [7] 2 manomètres à plages de mesure différentes pour la mesure des pertes de charge dans le réservoir d'essai
- [8] règle métallique pour la mesure de la hauteur du lit fixe ou fluidisé

Caractéristiques techniques

Réservoir d'essai

- longueur: 510mm
- diamètre intérieur: env. 37mm
- composition: verre DURAN

Filtre fritté

- épaisseur: 2mm
- composition: métal fritté

Réservoir de compensation

- volume: env. 4500mL
- composition: PVC

Plages de mesure

- débit: 82...820mL/min
- pression différentielle:
 - ▶ 2x 0...500mmCA
 - ▶ 1x 0...250mbar
- hauteur: 10...500mm

Lxlxh: 690x410x1150mm

Poids: env. 26kg

Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau: env. 1L/min
drain

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 emballage de billes de verre (420...590µm; 1kg)
- 1 emballage de sable (1...2mm; 0,5kg)
- 1 emballage de billes de verre (180...300µm; 0,5kg)
- 1 jeu d'accessoires
- 1 documentation didactique

CE 117

Écoulement à travers des couches de particules

Accessoires en option

WP 300.09

Chariot de laboratoire