Date d'édition : 05.11.2026



Ref : EWTGUCE117

CE 117 Écoulement à travers des couches de particules (Réf. 083.11700)

Étude des propriétés des lits fixes et fluidisés traversés par un liquide

Lécoulement à travers des couches de particules est très répandu dans le génie des procédés.
A lintérieur 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 détudier les bases hydrodynamiques de lécoulement à travers des lits fixes et fluidisés.
On dispose à cet effet dun réservoir dessai en verre, qui peut être traversé des deux côtés par de leau.
Une plaque frittée sert de support pour les couches filtrantes.
Lalimentation en eau vers le réservoir dessai est réalisée en se raccordant au réseau du laboratoire.
Pour létude de lécoulement à travers des lits fixes, leau entre dans le réservoir dessai par le haut.
Elle traverse le lit fixe et la plaque frittée avant dêtre évacuée au travers dun distributeur.
Des accouplements rapides permettent de modifier le montage expérimental.
Ainsi, le sens découlement dans le réservoir dessai peut être inversé pour létude des lits fluidisés.
Leau remonte à travers la plaque frittée poreuse et la couche.
Si la vitesse de leau est inférieure à la vitesse de fluidisation, la couche est simplement traversée.
Si la vitesse est supérieure, il se forme un lit fluidisé.
Leau coule en haut du réservoir dessai dans un réservoir de compensation puis est évacuée.
Quel que soit le montage utilisé, le débit sajuste à laide dune 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.

Contenu didactique / Essais
- apprentissage des bases de lécoulement à travers les lits fixes et fluidisés (Darcy)
- 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 léquation de Carman-Kozeny

Les grandes lignes
- essais de base relatifs aux mécanismes découlement 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

Les caractéristiques techniques
Réservoir dessai
- 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

Dimensions et poids
Lxlxh: 690x410x1150mm
Poids: env. 26kg

Nécessaire au fonctionnement
Raccord deau: env. 1L/min
Une évacuation est recommandée

Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 kg billes de verre (420...590µm),0,5kg sable (1...2mm), 0,5kg billes de verre (180...300µm)
1 documentation didactique

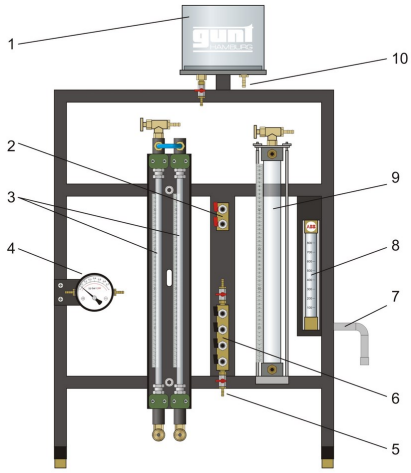
Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

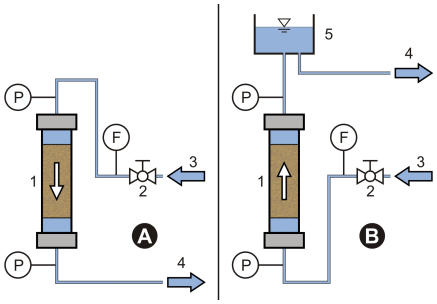
Produits alternatifs
CE220 - Formation dun lit fluidisé
WL 225 - Transfert de chaleur dans un lit fluidisé

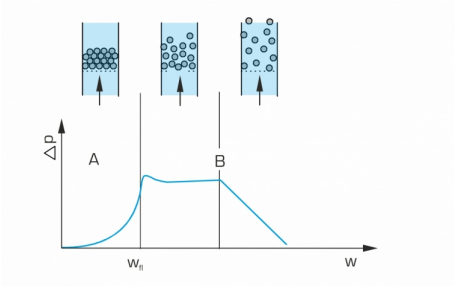
Catégories / Arborescence

Techniques > Génie des Procédés > Génie des procédés mécaniques > Procédés de séparation: filtration

Date d'édition : 05.11.2026





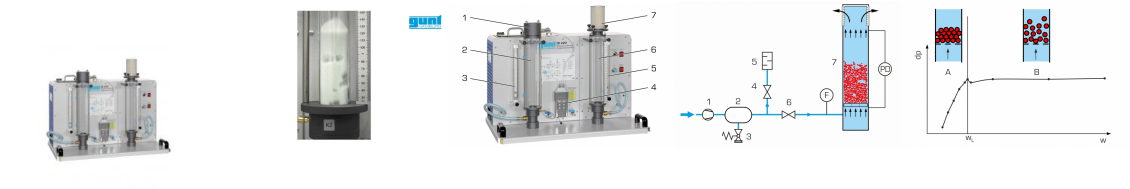


Produits alternatifs

Date d'édition : 05.11.2026

Ref : EWTGUCE220

CE 220 Formation d?un lit fluidisé de matières solides dans l'air et l'eau (Réf. 083.22000)



Lorsque des couches de particules solides sont traversées par des liquides ou des gaz et que le lit fixe se relâche à tel point que les particules solides peuvent se déplacer librement, le lit fixe passe à létat de lit fluidisé.
La perte de charge du fluide qui le traverse peut être utilisée pour caractériser un lit fluidisé.
Parmi les applications typiques des lits fluidisés, on peut citer le séchage de matières solides ou les procédés de torréfaction et de combustion.
Le CE 220 permet dobserver la formation dun lit fluidisé dans leau et lair.
La phase solide en dispersion se trouvant au-dessus dune plaque frittée poreuse est traversée par le bas par la phase continue (eau ou air).
Lorsque la vitesse du fluide est inférieure à ce que lon appelle la vitesse de fluidisation, le lit est simplement traversé, et les particules restent immobiles.
Cet état est appelé lit fixe.
À des vitesses supérieures, le lit se fluidise et les particules deviennent mobiles.
Le lit fixe passe alors à létat de lit fluidisé.
Laugmentation de la vitesse entraîne une expansion verticale du lit fluidisé.
À une vitesse suffisamment élevée, les particules sont extraites du lit fluidisé.
Dans la pratique, les particules sont transportées par exemple dans des tuyaux.
Dans le CE 220, des filtres ou des plaques frittées retiennent les particules.
Les débits des fluides sont lus sur des rotamètres.
Le débit deau est ajusté par la vitesse de rotation de la pompe.
Le débit volumétrique dair peut être ajusté par une soupape détranglement distincte.
Un appareil de mesure électronique portatif est inclus dans la liste de livraison; il permet de mesurer les pertes de charge.
On peut lire la hauteur des lits fluidisés sur les échelles des réservoirs.
Les réservoirs sont amovibles, de sorte que le matériau de remplissage peut être facilement remplacé.
Des billes de verre ayant différentes tailles de particules sont fournies comme matériau de remplissage.

Contenu didactique/essais
- principes de base de la fluidisation des lits fixes
-observation et comparaison dun processus de fluidisation dans leau et lair
- pertes de charge en fonction
de la vitesse découlement
du type et de la taille des particules du matériau de remplissage

- détermination de la vitesse de fluidisation et comparaison avec les valeurs théoriques calculées (équation dErgün)
- relation entre la hauteur du lit fluidisé et la vitesse découlement
- vérification de léquation de Carman-Kozeny

Les grandes lignes
- étude expérimentale du processus de fluidisation
- comparaison de la formation dun lit fluidisé dans les gaz et dans les liquides
- pertes de charge dans un lit fixe et dans un lit fluidisé

Les caractéristiques techniques
2 réservoirs

- longueur: 380mm
- Ø intérieur: 44mm
- graduation de léchelle: 1mm
- matériau: PMMA

Pompe à diaphragme (eau)
- débit de refoulement max.: 1,7L/min
- hauteur de refoulement max.: 70m

Compresseur à membrane (air)
- débit volumétrique max.: 39L/min
- pression max.: 2bar

Réservoir de stockage de leau: env. 5,5L
Réservoir sous pression: 2L

Plages de mesure
- pression: 0?200mmCE
- débit: 0,2?1,6L/min (eau)
- débit volumétrique: 4?33NL/min (air)
- hauteur: 25?370mm

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 750x610x1010mm
Poids: env. 80kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 emballage de de billes de verre (180?300µm; 1kg)
1 emballage de de billes de verre (420?590µm; 1kg)
1 documentation didactique

Accessoires
en option
WP 300.09 Chariot de laboratoire

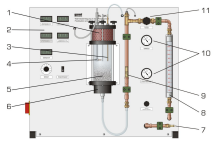
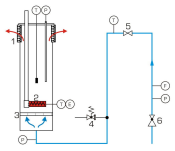
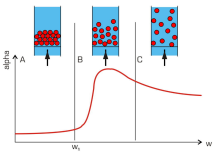
Produits alternatifs
CE117 - Écoulement à travers des couches de particules
WL225 - Transfert de chaleur dans un lit fluidisé
CE 222 Co

Date d'édition : 05.11.2026

Ref : EWTGUWL225

WL 225 Transfert de chaleur dans un lit fluidisé (Réf. 060.22500)

Avec interface PC USB et logiciel inclus

Les lits fluidisés sont très répandus, par exemple dans le cadre du séchage industriel, de la combustion en lit fluidisé ou du traitement thermique des matières premières.
En étant traversées par un fluide en mouvement, les couches de particules solides peuvent passer du stade de lit fixe au stade de lit fluidisé.
En termes de mécanique des fluides et de propriétés thermodynamiques, le lit fluidisé se comporte comme un fluide incompressible.
Le transfert de chaleur entre le fluide chaud et un lit solide se fait essentiellement par le biais de la conduction thermique.
Dans le lit fluidisé, le mouvement des particules permet dobtenir un très bon mélange.
Le mélange permet un transfert de chaleur optimal entre le fluide et les particules.
La température est ainsi répartie de manière très homogène dans le réacteur.
Lélément central WL 225 est un réacteur en verre avec fond rétro-éclairé, permettant dobserver le procédé de fluidisation.
De lair comprimé remonte en passant par une plaque frittée poreuse. Une couche de particules solides se trouve sur la plaque frittée.
Si la vitesse de lair est inférieure à la vitesse de mise en suspension, la couche de particules solides est seulement traversée.
Dans le cas de vitesses plus élevées, la couche se fluidise de manière à ce que les particules solides se mettent en suspension, entraînant la formation dun lit fluidisé.
Lair sort par lextrémité supérieure du réacteur en verre en passant au travers dun filtre.
La quantité dair est ajustée au moyen dune soupape.
Un élément chauffant escamotable situé dans le réacteur permet détudier le transfert de chaleur dans le lit fluidisé.
Des capteurs enregistrent la pression à lentrée du réacteur et dans le lit fluidisé, la quantité dair, la puissance de chauffe et les températures à lentrée dair du réacteur, à la surface de lélément chauffant et dans le lit fluidisé.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Le lit fixe fourni est composé de particules doxyde daluminium de différentes tailles.

Contenu didactique / Essais
- bases de la fluidisation des lits fixes
- évolution de la pression à l'intérieur du lit
- pertes de pression en fonction de
-- la vitesse d'écoulement
-- la taille des particules du lit fixe
- détermination de la vitesse de fluidisation
- séparation de mélanges ayant des tailles de particules différentes par sédimentation
- transfert de chaleur dans le lit fluidisé
-- influence de la quantité d'air sur le transfert de chaleur
-- influence de la position du dispositif de chauffage
-- influence de la taille de particules
-- détermination des coefficients de transfert de chaleur

Date d'édition : 05.11.2026

Les grandes lignes
- Formation d'un lit fluidisé avec de l'air dans un réacteur en verre
- Réacteur en verre éclairé pour une observation optimale du procédé de fluidisation

Les caractéristiques techniques
Réacteur en verre
capacité: 2150mL
volume de remplissage: env. 1000mL
pression de service: 500mbar
Élément chauffant
puissance: 0?100W

Plages de mesure
température: 1x 0?100°C, 2x 0?400°C
débit: 0?15Nm3/h
pression: 1x 0?25mbar, 2x 0?1600mbar
puissance: 0?200W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 910x560x800mm
Poids: env. 65kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz
Alimentation en air comprimé: min. 2bar

Liste de livraison
1 appareil dessai
2kg doxyde daluminium, 100µm
2kg doxyde daluminium, 250µm
1 règle graduée en acier
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 flexible
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
CE220 - Formation dun lit fluidisé