

## CE 220

### Formation d'un lit fluidisé



#### Contenu didactique/essais

- principes de base de la fluidisation des lits fixes
- observation et comparaison d'un processus de fluidisation dans l'eau et l'air
- pertes de charge en fonction
  - ▶ de la vitesse d'écoulement
  - ▶ 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 d'Ergün)
- relation entre la hauteur du lit fluidisé et la vitesse d'écoulement
- vérification de l'équation de Carman-Kozeny

#### Description

- étude expérimentale du processus de fluidisation
- comparaison de la formation d'un lit fluidisé dans les gaz et dans les liquides
- pertes de charge dans un lit fixe et dans un lit fluidisé

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 l'état 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 d'observer la formation d'un lit fluidisé dans l'eau et l'air.

La phase solide en dispersion se trouvant au-dessus d'une 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 l'on 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 l'état de lit fluidisé. L'augmentation de la vitesse entraîne une expansion verticale du lit fluidisé.

Les débits des fluides sont lus sur des rotamètres. Le débit d'eau est ajusté par la vitesse de rotation de la pompe. Le débit volumétrique d'air peut être ajusté par une soupape d'étranglement 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.

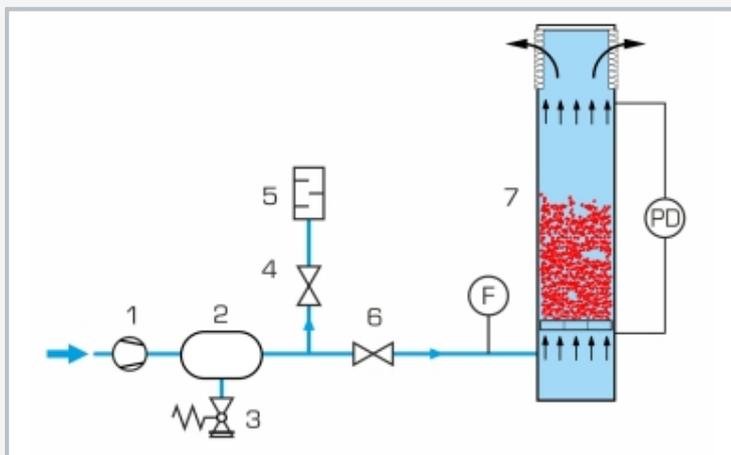
Les réservoirs sont amovibles, de sorte que le matériau de remplissage peut être facilement remplacé. Des billes de verre ayant différentes tailles de particules sont fournies comme matériau de remplissage.

# CE 220

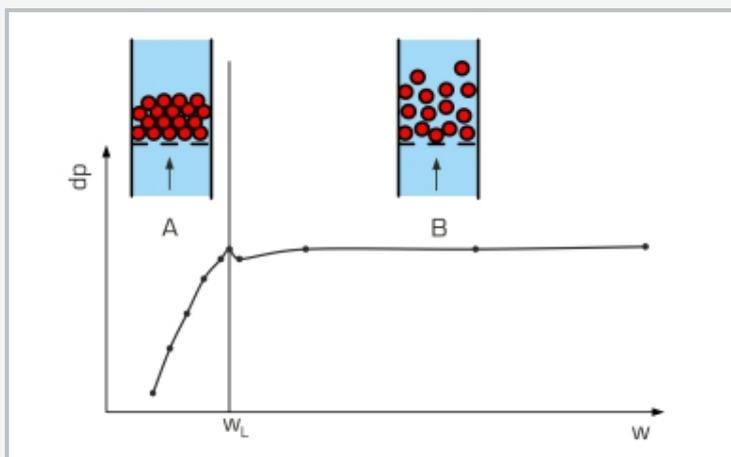
## Formation d'un lit fluidisé



1 alimentation en eau, 2 réservoir d'eau, 3 rotamètre pour l'eau, 4 appareil de mesure portable pour la perte de charge, 5 rotamètre pour l'air, 6 réservoir pour l'air, 7 filtre



Montage expérimental pour la formation d'un lit fluidisé avec de l'air  
1 compresseur à membrane, 2 réservoir d'air comprimé, 3 soupape de sécurité, 4 soupape de dérivation, 5 silencieux, 6 soupape à pointeau, 7 réservoir [air];  
F débit, PD pression différentielle



Perte de charge d'un lit fluidisé traversé par de l'air  
dp perte de charge, w vitesse d'écoulement,  $w_L$  vitesse de fluidisation;  
A lit fixe, B lit fluidisé

### Spécification

- [1] étude du passage de l'état de lit fixe à l'état de lit fluidisé
- [2] essais en parallèle avec de l'air et de l'eau
- [3] deux réservoirs amovibles
- [4] échelles sur les réservoirs pour la mesure de la hauteur du lit fluidisé
- [5] alimentation en eau par le réservoir de stockage avec une pompe à diaphragme
- [6] alimentation en air comprimé par un accumulateur d'air comprimé et un compresseur à membrane
- [7] débit volumétrique de l'air ajustable par des soupapes
- [8] débit d'eau ajustable par la vitesse de rotation de la pompe à diaphragme
- [9] mesure des pertes de charge à l'aide d'un appareil de mesure électronique portable

### Caractéristiques techniques

- 2 réservoirs
- longueur: 380mm
  - Ø intérieur: 44mm
  - graduation de l'échelle: 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 l'eau: 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  
230V, 60Hz, 1 phase; 120V, 60Hz, 1 phase  
UL/CSA en option  
Lxlxh: 750x610x1010mm  
Poids: env. 80kg

### Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 emballage de billes de verre (180...300µm; 1kg)
- 1 emballage de billes de verre (420...590µm; 1kg)
- 1 documentation didactique

## **CE 220**

### **Formation d'un lit fluidisé**

Accessoires en option

WP 300.09

Chariot de laboratoire