

# L'appareil de cisaillement annulaire automatique RST-01.pc

## Capacités

L'appareil de cisaillement annulaire RST-01.pc est d'une facilité d'utilisation pour la détermination précise des propriétés d'écoulement de poudres fines et de matériaux solides en vrac, sous des conditions qui répètent des situations de transport. Ces propriétés sont utiles dans plusieurs applications:

- Développement de produit,
- Caractérisation produit et contrôle qualité,
- Tests comparatifs,
- Non conformités,
- Design de silo.

## Pourquoi les propriétés d'écoulement sont importantes?

Les propriétés d'écoulement des matériaux permettent de décrire leur comportement dans des trémies, dans des matériels de procès. La connaissance de ces propriétés est essentielle dans le développement de produit de telle sorte que les problèmes d'écoulement doivent être évités.

Les propriétés d'écoulement sont aussi importantes pour le contrôle qualité. En vérifiant les propriétés d'écoulement d'un solide en vrac avant de le mettre dans un système donné, vous pouvez le rejeter ou recycler des lots non conformes, ceci permet d'anticiper des problèmes d'opération et de coût.

## Quelles propriétés d'écoulement nécessitent d'être mesurées?

Les propriétés majeures sont celles qui permettent de caractériser l'effort nécessaire pour initier l'écoulement. Celles-ci sont les suivantes: la force de cohésion et son augmentation avec le temps (consolidation dans le temps, "caking"), la friction interne, la densité apparente, la friction aux parois. Chacun de ces paramètres est affecté par la distribution des tailles des particules des matériaux, la forme des particules, les caractéristiques de surface, le taux d'humidité. Il n'existe aucune de corrélation directe pour permettre à ces variables d'être utilisées pour calculer les propriétés d'écoulement des matériaux.

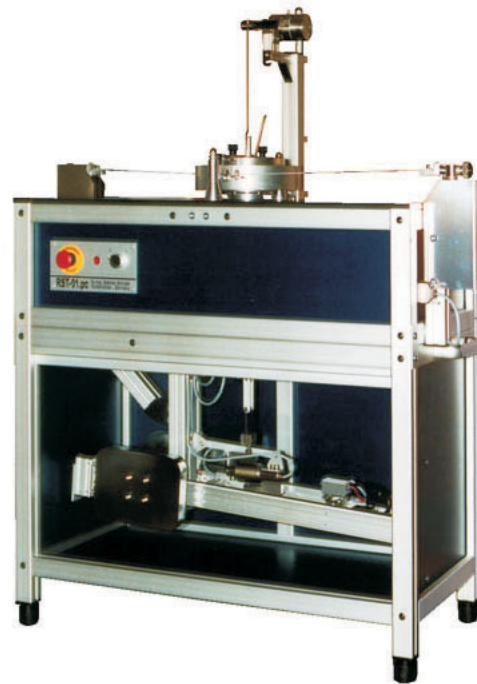
C'est pourquoi uniquement les appareils qui permettent de mesurer les propriétés listées au dessus devraient être considérés.

## Pourquoi choisir l'appareil de cisaillement annulaire RST-01.pc?

Tout d'abord, c'est un véritable appareil de cisaillement. Ceci est important depuis que ces dispositifs de cellule de cisaillement sont les seuls moyens reconnus internationalement pour mesurer les propriétés d'écoulement des poudres et de solides en vrac (méthode de Jenike).

D'autre part, ce dispositif est facile d'utilisation, nécessite une formation minimale pour l'opérateur. De plus, le test est court et le temps d'analyse des résultats est aussi minime.

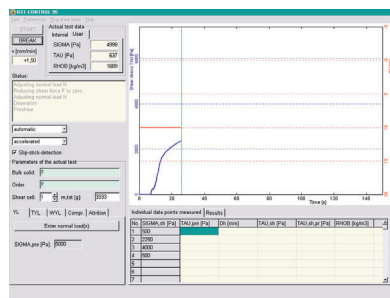
Finalement, ce dispositif s'adapte à toute situation. Les matériaux qui s'écoulent librement, ceux qui ont un écoulement très modeste, ou ceux qui nécessitent des déformations de cisaillement élevées: tous ces cas cités peuvent être étudiés. Le niveau de contrainte appliquée peut varier sur une large gamme, consistante à la situation d'opération de votre matériau. Les cellules de cisaillement de différents volumes permettent de tester des quantités limitées de matériaux. Le testeur peut aussi être utilisé pour mesurer les propriétés d'attrition de matériaux comme les granulés, les copeaux.



○ L'appareil de cisaillement annulaire RST-01.pc

## Procédure de test

L'échantillon de poudre est introduit dans un anneau creux. Une charge verticale est appliquée au niveau du couvercle annulaire. Pour cisailier l'échantillon, la cellule de cisaillement tourne relativement au couvercle, et le couple nécessaire au cisaillement est mesuré. Les propriétés d'écoulement sont mesurées à la suite d'une procédure bien définie exécutée par l'informatique. Comme la cellule de Jenike qui a été utilisée durant 40 ans les caractéristiques de point de rupture, de points de rupture aux parois et le temps des points de ruptures sont mesurés. L'appareil de cisaillement annulaire réalise ces étapes automatiquement, en général un test nécessite moins de 20 min.



○ RST-CONTROL 95 (à l'écran)

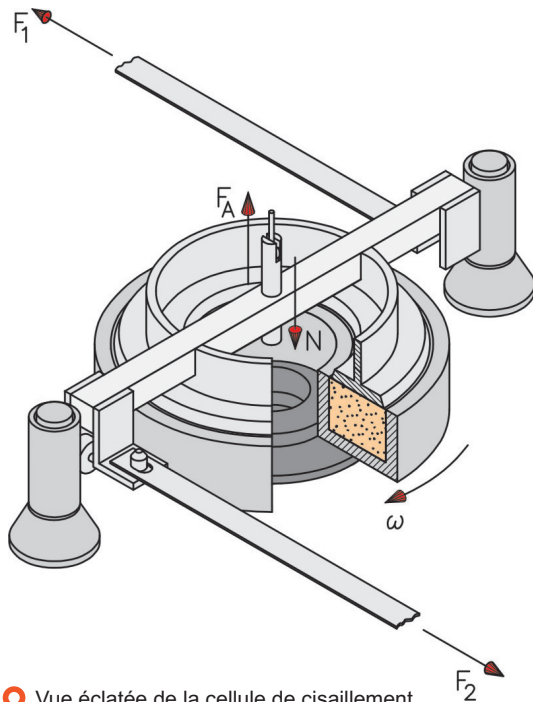
Le test pratique consiste uniquement à remplir la cellule de cisaillement, à placer la cellule sur l'appareil, à entrer les paramètres d'essai dans le PC, à démarrer le test et finalement à nettoyer la cellule de cisaillement.

L'appareil de cellule de cisaillement annulaire RST-01.pc est contrôlé par le logiciel RST-CONTROL 95 pour MS Windows\*. Le logiciel fournit plusieurs modes d'opération. Les procédures standard peuvent être utilisées comme les paramètres d'essai des contraintes de consolidation. L'opérateur peut démarrer un test juste avec quelques clics de souris. Pour des applications spéciales, un mode semi-automatique est fourni. Dans ce cas, l'opérateur observe les données mesurées à l'écran et contrôle le test via le clavier de son PC ou par la souris.

\* MS Windows XP, Vista, 7 et MS Word sont des marques de Microsoft Corp., U.S.A.

## Composants opérationnels de base

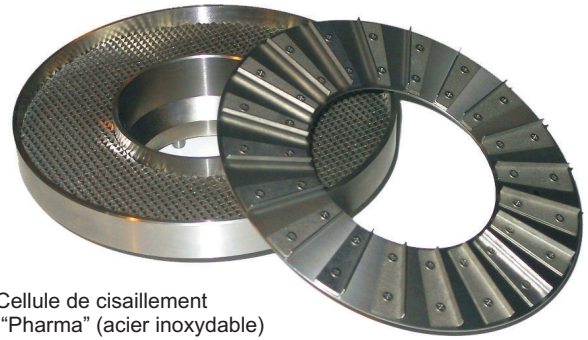
- **Application d'une charge automatisée** - La charge verticale,  $N$ , illustrée sur la vue éclatée, agit sur le volume de l'échantillon solide. Celle-ci est réglée par PC, elle est générée par un moteur qui déplace des poids sur un bras de levier (max. 450 Newton contrainte normale avec une cellule de cisaillement standard). Aucun poids n'est porté par l'opérateur!
- **Rotation de la cellule de cisaillement par un moteur contrôlé électroniquement** - Rotation de la cellule,  $\omega$  (voir vue éclatée), contrôlée par PC.
- **Mesure de la force de cisaillement** - La force de cisaillement  $F_1$  et  $F_2$  (voir vue éclatée), est automatiquement mesurée et les données sont visibles en direct par PC (diagramme).
- **Système de contrepoids** - Un test à de faibles pressions est accompli avec un système de contrepoids pour réduire le poids du couvercle ou d'autres parties connectées au couvercle. Des tests sont possibles à des contraintes <500 Pa.
- **Un transducteur de déplacement inductif mesure la hauteur de l'échantillon** - La densité apparente est calculée et affichée durant le test de cisaillement et le test de compressibilité.
- **Cellule de cisaillement** - Avec l'appareil de cisaillement annulaire RST-01.pc: une cellule de cisaillement standard est fournie. Pour des essais de frictions sur parois, des cellules sont préparées spécialement pour cet effet. De plus les cellules de cisaillement (de 85 cm<sup>3</sup> à 900 cm<sup>3</sup>) sont disponibles.



○ Vue éclatée de la cellule de cisaillement (séries RST-01)

## Logiciel

Le logiciel de contrôle RST-CONTROL 95 pour MS Windows\* (permet la communication avec l'opérateur) sert pour contrôler l'appareil de cisaillement annulaire ("Test en



○ Cellule de cisaillement "Pharma" (acier inoxydable)

un click de souris") aussi bien pour l'évaluation automatique des résultats de test. L'ensemble du logiciel contient le programme RSV 95 pour l'analyse détaillée des données et pour la collecte des résultats comme les diagrammes, les tableaux ou rapports, avec la possibilité d'exporter les données/diagrammes vers d'autres applications (MS Word\*, MS Excel\*).

RST-CONTROL 95 nécessite un PC avec la configuration:

- Microsoft Windows XP/Vista/7\*,
- Processor fréquence min. 1 GHz (Pentium\*\*),
- Port série COM1 ou COM2,
- 1 GByte RAM,
- 50 MB d'espace libre sur le disque dur,
- Résolution d'écran min. 600x800,
- Carte son / speakers.

## La appareil de cisaillement annulaire RST-XS et produits additionnels

A côté de l'appareil de cisaillement annulaire automatique RST-01.pc, il existe le modèle RST-XS dédié aux volumes d'échantillon entre 3.5 et 70 ml. Une autre alternative est la version RST-01.01 auquel le standard ASTM (D6773) est disponible depuis l'automne 2002. Dans la version manuelle, l'opérateur doit ajuster la force normale en plaçant les poids sur un maintien, allumer le déclenchement du moteur et éteindre, lire les données mesurées sur un enregistreur ou sur un système d'acquisition de données et entrer les données dans le programme d'évaluation RSV 95 qui est fourni avec l'appareil.

Le logiciel pour l'évaluation de tests de cisaillement est aussi disponible pour la cellule de cisaillement de Jenike (Programme SV 95 pour MS Windows XP/Vista/7\*).

## Dimensions

- Approx. 1300 mm x 1040 mm x 410 mm (H x W x D)
- Poids ca. 115 kg (RST-01.pc), 80 kg (RST-01.01).

## Prestation de service pour tests sur poudres

Si vous souhaitez analyser un nombre limité de matériaux ou résoudre des problèmes de déplacement et si vous n'avez pas de temps ou de budget, nous pouvons avec la capacité de notre laboratoire de vous aider et d'arranger des tests aussi avec nos services qualifiées.

(c) 2002-2010 Dietmar Schulze. Tous droits réservés. A l'exception de modifications techniques, erreurs et impressions erronées.

\*\* Pentium est une marque de Intel Corp., U.S.A.