

Plateforme MicroTomoMéca

Cellules de sollicitation mécanique *in-situ* pour des essais sous-faisceau rayons-x



Cellule Triaxiale 1 MPa

Descriptif

Ces cellules, sont généralement conçues avec des plastiques techniques pour permettre la réalisation d'essais sous faisceau de rayons-x (*in-situ*) sans aucune gêne dans l'acquisition des images.

En général ces cellules sont des cellules de pression pour compression ou traction, spécifiquement conçues pour différents matériaux. Certaines d'entre elles permettent des contrôles de température, d'humidité, de volume de fluides, etc.

Responsable : Edward ANDÒ

edward.ando@3sr-grenoble.fr

Originalités et spécificités techniques

Toutes les cellules regroupées dans cette plateforme sont destinées à l'utilisation sous faisceau, et permettent d'obtenir tout au long de l'essai des images tridimensionnelles de l'échantillon testé de très haute précision (du micron).

En général (mais pas exclusivement), pour optimiser la résolution des images, les échantillons sont de taille réduite (utilisation optimale des capacités du zoom des sources à cône).

Le fait d'avoir des échantillons de petite taille, couplée avec une très grande résolution des mesures tomographiques permet d'obtenir des données d'une très grande précision.



Anatomie d'une cellule triaxiale *in-situ*

mesure de déplacement axial

bâti de chargement axial et mesure de force axiale

échantillon de roche de 2mm en hauteur par 1mm en diamètre positionné au centre de la cellule

cellule de pression en PEEK (pour une transparence maximale au rayons-x)

raccord pour plateau tournant tomographique

Cellule Triaxiale pour Roches
« Nano » pour Synchrotron

Cellules Triaxiales



Cellule triaxiale granulaire
 $\sigma_3 \text{ max} = 1000 \text{ kPa}$
 $\sigma_1 \text{ max} = \sim 7000 \text{ kPa}$
Echantillon: $\Phi = 11\text{mm}$
 $h = 22\text{mm}$



Cellule triaxiale roches
 $\sigma_3 \text{ max} = 7000 \text{ kPa}$
Echantillon: $\Phi=11\text{mm}$
 $h=22\text{mm}$



Nano-cellule TX roches
 $\sigma_3 \text{ max} = 20,000 \text{ kPa}$
Echantillon: $\Phi = 1\text{mm}$
 $h = 2\text{mm}$

Grande cellule TX granulaire
 $\sigma_3 \text{ max} = 300 \text{ kPa}$
Echantillon: $\Phi = 70\text{mm}$
 $h = 140\text{mm}$

In development

Cellules Mécaniques



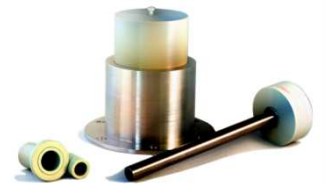
Cellule oedométrique poudres
 $\sigma_1 \text{ max} = 300 \text{ kPa}$
Echantillon: $\Phi = 20\text{mm}$
 $h = 30\text{mm}$



Cellule insertion pieux
 $\sigma_3 \text{ max} = 200 \text{ kPa}$
Echantillon: $\Phi = 70\text{mm}$
 $h = 100\text{mm}$



Cellules Traction / Compression, Contrôle Humidité et Température
 5-50 et 50-500N
Echantillon: $\Phi = \sim 20\text{mm}$
 $h = \sim 20\text{mm}$

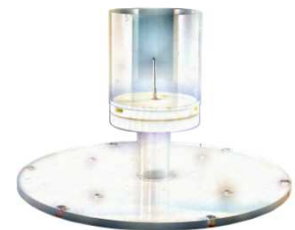


Oedomètre Granulaire
 $\sigma_1 \text{ max} = \sim 3 \text{ MPa}$
Echantillon: $\Phi = 45 / 20 \text{ mm}$
 $h = 15\text{mm}$

Autres cellules

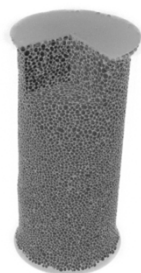


Cellule retention eau
 Contrôle de succion et pression d'air
Echantillon: $\Phi = 10\text{mm}$
 $h = 10\text{mm}$

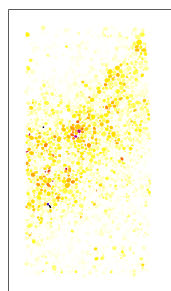


Cellule "Atlanta" pour manipulation externe, avec re-centrage de cellule précise.
Echantillon: $\Phi = 100\text{mm}$
 $h = 100\text{mm}$

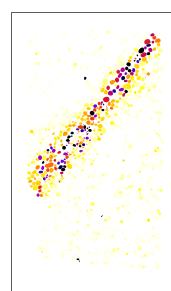
Résultats marquants



Echantillon de sable en 3D



Rotations des grains au pic et à l'état final



Publication:
 Grain-scale experimental investigation of localised deformation in sand: a discrete particle tracking approach

E Andò, SA Hall, G Viggiani, J Desrues, P Bésuelle
 Acta Geotechnica 7 (1), 1-13

... parmi beaucoup d'autres