

Pycnomètre à hélium

Le pycnomètre à hélium permet de déterminer la densité réelle d'une poudre ou d'un matériau massif d'après la mesure de son volume.



Théorie de la mesure :

Le pycnomètre mesure la quantité ou le volume de gaz déplacé. On suppose que les volumes de cellule et d'expansion sont à la pression ambiante P_a . La pression est contrôlée lors du remplissage de la chambre contenant l'échantillon (P_1) puis après ouverture sur une seconde chambre vide dite d'expansion (P_2). La variation de pression permet de déterminer le volume de la phase solide. L'application de la loi de Mariotte permet de calculer ce volume :

$$V_{\text{échantillon}} = \frac{V_{\text{cellule}} - V_{\text{expansion}}}{\frac{P_1 - P_a}{P_2 - P_a} - 1}$$

La masse étant préalablement mesurée et connaissant le volume, il est simpliste de calculer la densité de la phase solide de l'échantillon.

Diagramme simplifié :

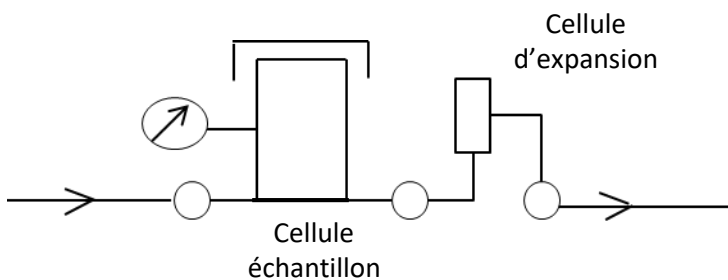
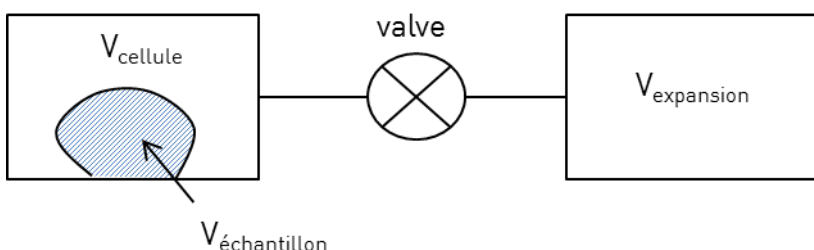


Diagramme simplifié du bloc d'analyse :



Caractéristiques de l'appareil : ACCUPYC 1330 de MICROMERITICS

- Cellule d'analyse :
 - ✓ $V = 10 \text{ cm}^3$
 - ✓ $\varnothing = 18 \text{ mm}$
 - ✓ $H_{\text{max}} = 30 \text{ mm}$
- Précision de 1 mm^3
- Gaz hélium pureté 99,995% minimum

Exemple de résultat :

Mesure sur une poudre d'hydroxyapatite :

Poids échantillon:	5.3478 g	Taux d'équilibre:	0.0500 psig/min
Temperature:	22.0 C	Volume d'expansion:	8.3352 cm ³
Nombre de Purges:	20		
Volume de Cellule:	12.1388 cm ³		

Proc#	Volume cm ³	Deviation cm ³	Densité g/cm ³	Deviation g/cm ³	Temps Ecoule, (h:m:s)
1*	1.6958	-0.0018	3.1535	0.0034	0:10:49
2*	1.6959	-0.0017	3.1534	0.0032	0:13:10
3*	1.6963	-0.0013	3.1526	0.0024	0:15:33
4	1.6972	-0.0004	3.1509	0.0008	0:17:52
5	1.6973	-0.0003	3.1508	0.0006	0:20:13
6	1.6975	-0.0001	3.1503	0.0001	0:22:37
7	1.6982	0.0006	3.1492	-0.0010	0:24:58
8	1.6978	0.0002	3.1498	-0.0004	0:27:16

Volume Moyen:	1.6976 cm ³	Deviation Standard:	0.0004 cm ³
Densité Moyenne:	3.1502 g/cm ³	Deviation Standard:	0.0007 g/cm ³

Mesure sur une pièce à base d'alliage métallique :

Poids échantillon:	8.1403 g	Fini: 17/06/13	15:34:46
Temperature:	26.7 C	Taux d'équilibre:	0.0500 psig/min
Nombre de Purges:	20	Volume d'expansion:	8.3352 cm ³
Volume de Cellule:	12.1388 cm ³		

Proc#	Volume cm ³	Deviation cm ³	Densité g/cm ³	Deviation g/cm ³	Temps Ecoule, (h:m:s)
1*	2.9247	-0.0016	2.7833	0.0015	0:10:10
2	2.9260	-0.0002	2.7821	0.0002	0:12:18
3	2.9261	-0.0001	2.7820	0.0001	0:14:26
4	2.9260	-0.0003	2.7821	0.0003	0:16:38
5	2.9266	0.0004	2.7815	-0.0004	0:18:50
6	2.9265	0.0003	2.7816	-0.0002	0:21:02

Volume Moyen:	2.9262 cm ³	Deviation Standard:	0.0003 cm ³
Densité Moyenne:	2.7818 g/cm ³	Deviation Standard:	0.0003 g/cm ³

Le laboratoire d'analyses du CTTC dispose de multiples équipements, spécifiques au secteur des céramiques, permettant de caractériser les matériaux à tous les stades du procédé, des matières premières au produit fini.

Nos caractérisations sont effectuées sous certification qualité ISO 9001.

Centre de Transfert de Technologies Céramiques



www.cttc.fr www.analyse-ceramique.fr

Contact : cttc@cttc.fr

