



La pycnométrie à hélium permet une **mesure de la densité** d'un matériau à morphologie complexe par la mesure du volume réel de l'échantillon analysé. Si le matériau est macro ($D > 50\text{nm}$) ou mésoporeux ($D > 2\text{nm}$), c'est le volume occupé par la matière qui est mesuré.

La pesée de l'échantillon avant la mesure permet au pycnomètre de **calculer la masse volumique**.

C'est un appareil rapide et entièrement automatique qui offre une **précision** et une **exactitude élevées**.

Cette technique est non destructive, car elle utilise la méthode de déplacement des gaz pour mesurer le volume.

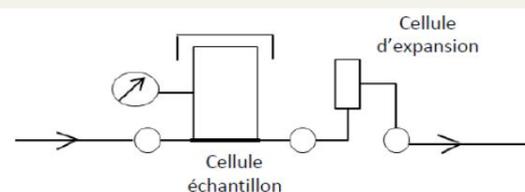
Principe

L'échantillon de masse connue est installé dans le compartiment de l'appareil.

Le gaz inerte (hélium) est injecté. Les pressions observées à l'équilibre lors du remplissage de la chambre de l'échantillon (P_1), puis après la décharge dans une deuxième chambre d'expansion (P_2) permettent le calcul du volume de l'échantillon selon la loi de MARIOTTE.



Pycnomètre à Hélium
AccuPyc1330 (Micromeritics)



$$P_1(V_{\text{cel}} - V_{\text{ech}}) = P_2(V_{\text{cel}} + V_{\text{exp}} - V_{\text{ech}})$$

Caractéristiques

- Utilisation de gaz inerte Hélium.
- Mesure à température ambiante. Température affichée.
- Lancement automatique d'un nombre défini d'analyses.
- Calcul de la densité moyenne et de la déviation standard.
- Volume de cellule : 1 cc, 3.5 cc ou 10 cc.
- Précision usuelle : 0,01% du volume max, soit 0.001 cc



Applications

Elles concernent une grande variété de matériaux tels que les **polymères, les matériaux carbonés, les argiles, les métaux...**, sous forme de grain, de poudre ou massif (volume max 10cc). Les mesures de densité peuvent aussi servir à suivre l'évolution de la masse volumique d'un matériau.

Contacts : pycnometrie-icmn@cnrs-orleans.fr
Nathalie Mathieu; Fatou Condé



Exemples d'applications

DÉTERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE D'UNE ZÉOLITE SYNTHÉTISÉE PAR ATTAQUE BASIQUE D'UNE KAOLINITE.

Analyse					
Numéro de Série : 02/10/2020					
Rapport de Densité et de Volume					
ID échantillon :	10		Commence :	24,956076	
Poids échantillon :	0,004 g		Finis :		
Température:	0,3475 °C				
Nombre de Purges:	2		Taux d'équilibre:	0,999492	psig/min
Volume de Cellule:	0,173697 cm3		Volume d'expansion:	0,001243	cm3
Volume Moyen:	2,0007 cm3		Déviati on Standard:	0,0143 cm3	
Densité Moyenne:	10,0000 g/cm3		Déviati on Standard:	0,0000 g/cm3	
Proc#	Volume cm3	Déviati on cm3	Densité g/cm3	Déviati on g/cm3	Temps Ecoulé, (h:m:s)
1	0,1724	-0,0013	2,0154	0,0147	0:14:52
2	0,1742	0,0005	1,9949	-0,0058	0:20:06
3	0,1741	0,0004	1,9965	-0,0042	0:24:52
4	0,1726	-0,0011	2,0134	0,0127	0:31:02
5	0,1739	0,0002	1,9980	-0,0027	0:36:44
6	0,1760	0,0023	1,9749	-0,0258	0:42:00
7	0,1739	0,0002	1,9979	-0,0028	0:47:27
8	0,1721	-0,0016	2,0187	0,0180	0:53:41
9	0,1727	-0,0010	2,0127	0,0120	0:59:02
10	0,1751	0,0014	1,9846	-0,0161	1:03:54

Références :Nathalie Mathieu_ICMN 2020