

Plaques de Chladni



Introduction & Description

Ce dispositif permet la réalisation de figures d'oscillations avec du sable très fin. La matérialisation de ces lignes s'appelle les figures de Chladni. Il est expliqué plus bas dans cette notice comment et pourquoi on les obtient.

Ce dispositif comporte un support où sont fixées des plaques rigides métalliques suivant une ligne horizontale. Elles ont des tailles, formes et épaisseurs différentes.

Seule la partie centrale du dispositif est fixe, la périphérie elle est libre de vibrer.

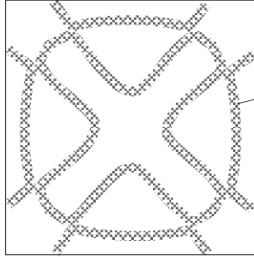
C'est Ernst Chladni, un physicien Allemand, qui est à l'origine de ces expériences. Il a répandu du sable sur une plaque et un archet de violon est utilisé pour faire vibrer la plaque. Le sable vient en appui sur les lignes nodales, à l'endroit où aucune vibration ne se produit. Le sable ne se situant pas sur une ligne nodale rebondit jusqu'à se trouver sur une de ces lignes pour finalement y rester.

Contenu

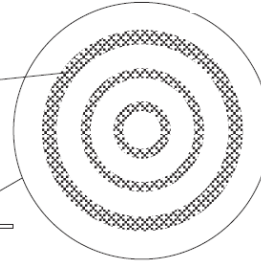
- Plaque Chladni carrée (24 cm de longueur)
- Plaque Chladni circulaire à perçage centré et excentré (24 cm de diamètre)
- Sable extra fin (800g)
- Saupoudreur de sable

Plaques de Chladni - Réf.1042348

Motif typique d'onde sur plaque de Chladni carrée.



Motif typique d'ondes sur plaque de Chladni circulaire.

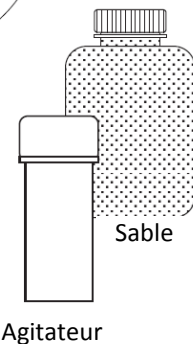
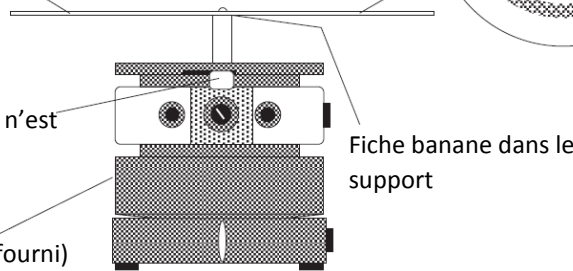


motifs d'ondes stationnaires typiques, sable sur les lignes nodales.

Important pour le 1091138 :

Appuyer sur la position **Lock** si il n'est pas utilisé et aussi lors du changement de plaque !

Vibreux de Melde (non fourni)
Réf. **CONATEX 1091138**



Utilisation

- Connectez la plaque de Chladni au support (aussi appelé arbre de transmission) comme sur le schéma ci-dessus. Les fiches bananes se connectent directement dans l'alésage situé dans l'arbre de transmission.
- Une fois la plaque fixée au support, on dispose du sable sur celle-ci
- Débloquer l'arbre de transmission du vibreur.
- Connecter le vibreur de Melde sur un GBF amplifié et faire vibrer la plaque sur une gamme de fréquence de 100 Hz à 5 kHz. On peut aussi frotter verticalement un archet sur le bord de la plaque.
En faisant varier lentement la fréquence de vibration, vous découvrirez une variété de motifs d'ondes stationnaires. Ne changez pas la fréquence trop rapidement - les fréquences de résonance sont très brèves et vous en manquerez plusieurs.
- Ajuster l'amplitude et la quantité de sable nécessaire pour obtenir des motifs clairs.

Explications

L'archet vibrant à une certaine fréquence de résonance est excité et fait vibrer la plaque. Le sable sur la plaque va alors se déplacer des zones de forte vibration vers les zones où la vibration est moins forte voire nulle et faire apparaître ce que l'on appelle des motifs d'ondes stationnaires qui consiste en un ensemble de noeuds de vibration régulièrement espacés (point où l'amplitude de vibration est minimale voir nulle) et d'anti-noeuds (point où l'amplitude de vibration est maximale). C'est ce qu'on appelle les figures de Chladni. Les motifs d'ondes stationnaires les plus intéressants sont créés par des vibrations dans des supports qui soutenant la propagation des ondes en deux dimensions, comme une plaque de métal ou une tête de tambour.

Si vous vous concentrez sur l'étude d'une même plaque métallique de Chladni, la modification de la position du point d'excitation fait apparaître des figures différentes qui correspondent aux différents modes vibratoires de cette plaque. On peut également atténuer la vibration à certains endroits en y posant un doigt par exemple, créant ainsi d'autres motifs. Une expérience intéressante est de tenir un bord de plaque pour déterminer l'effet sur les fréquences de résonance et sur les motifs. Vous pouvez également produire des motifs asymétriques en dévissant la plaque circulaire et en connectant la fiche banane dans le trou non centré. Dès que vous modifiez un ou plusieurs paramètres (forme de la plaque, taille, épaisseur, etc) d'autres figures apparaissent.

Note : Les figures de Chladni peuvent être aussi utilisées en facture instrumentale pour contrôler la qualité ou l'acoustique d'un instrument.