



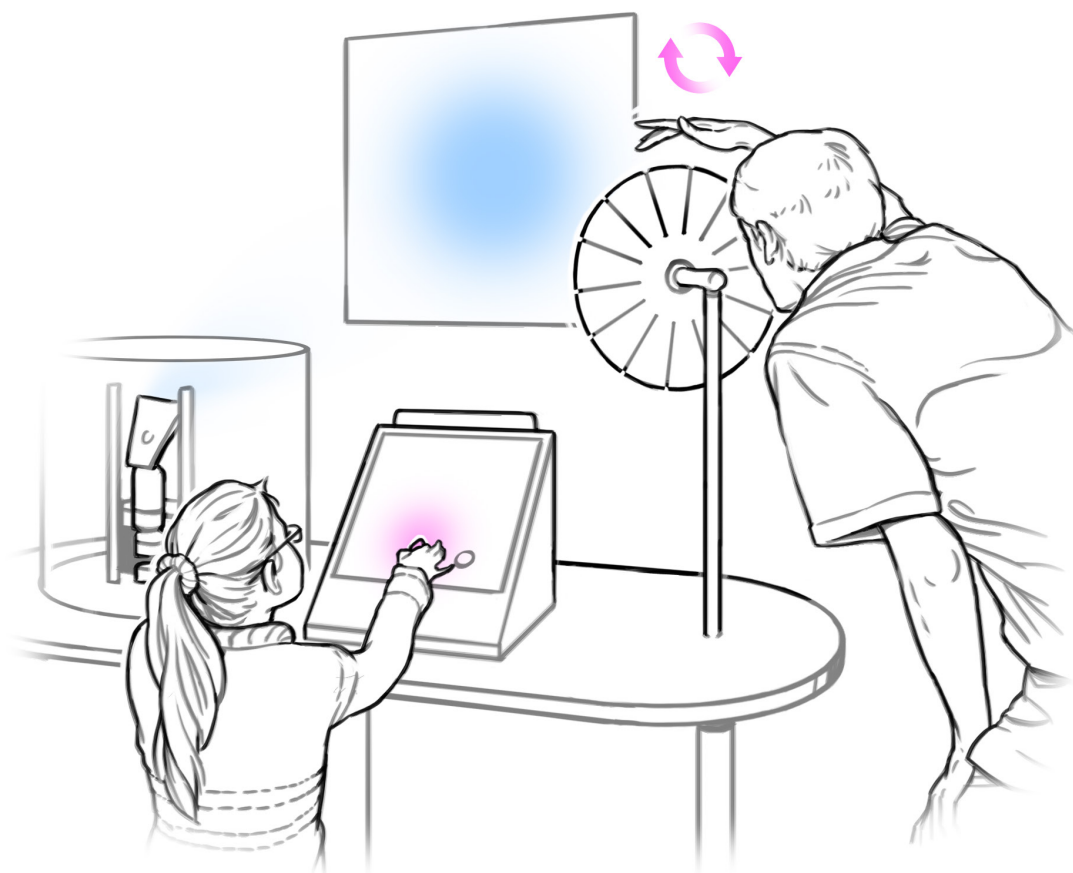
# Pulsierendes Wasser

Harmonikale Schwingungen



## Was tun und beachten:

- Erhöhen Sie mit dem Knopf langsam die Vibration und beobachten Sie die Schwingungsbilder.
- Variieren Sie den Fokus, indem Sie den Knopf gedrückt halten!
- Betrachten Sie die Schwingungsbilder auch durch die Schlitzscheibe.



## Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext

**Frequenz**

**Focus**

**20 Hz**

**120 Hz**



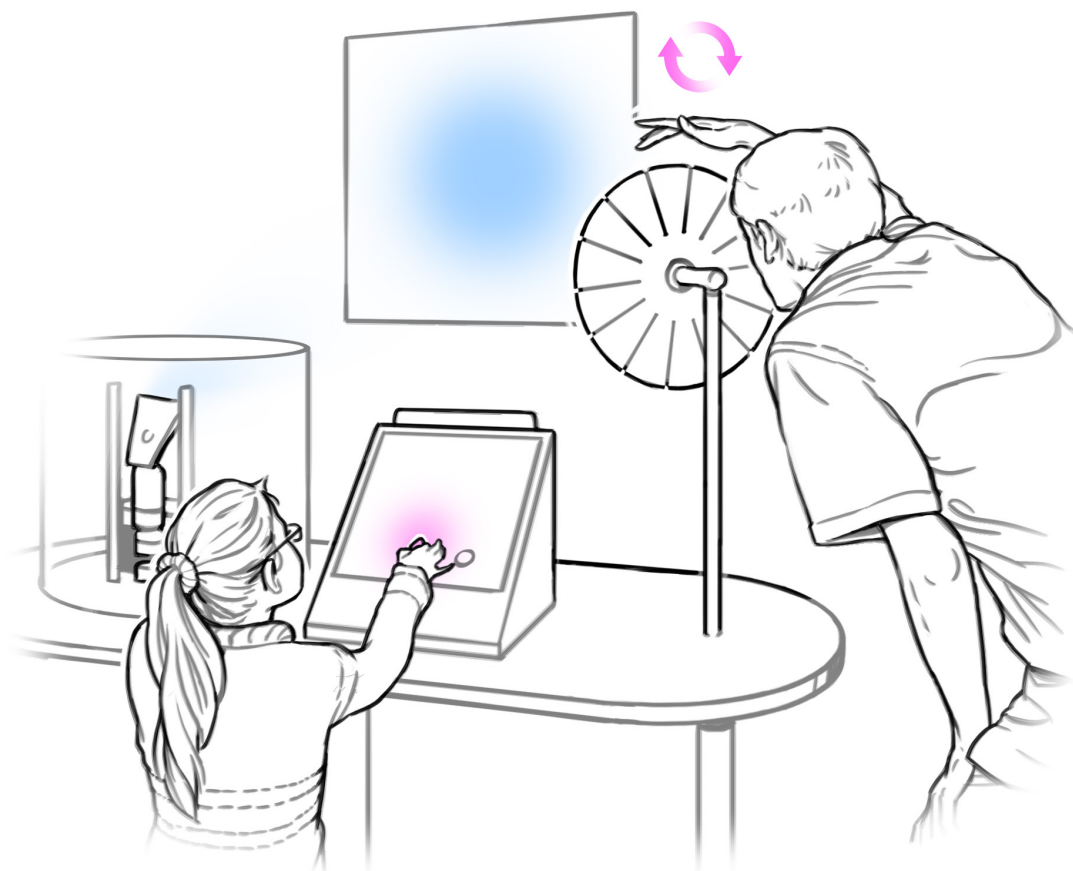
# Pulsierendes Wasser

Harmonikale Schwingungen



## Was tun und beachten:

- Erhöhen Sie mit dem Knopf langsam die Vibration und beobachten Sie die Schwingungsbilder.
- Variieren Sie den Fokus, indem Sie den Knopf gedrückt halten!
- Betrachten Sie die Schwingungsbilder auch durch die Schlitzscheibe.



## Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext



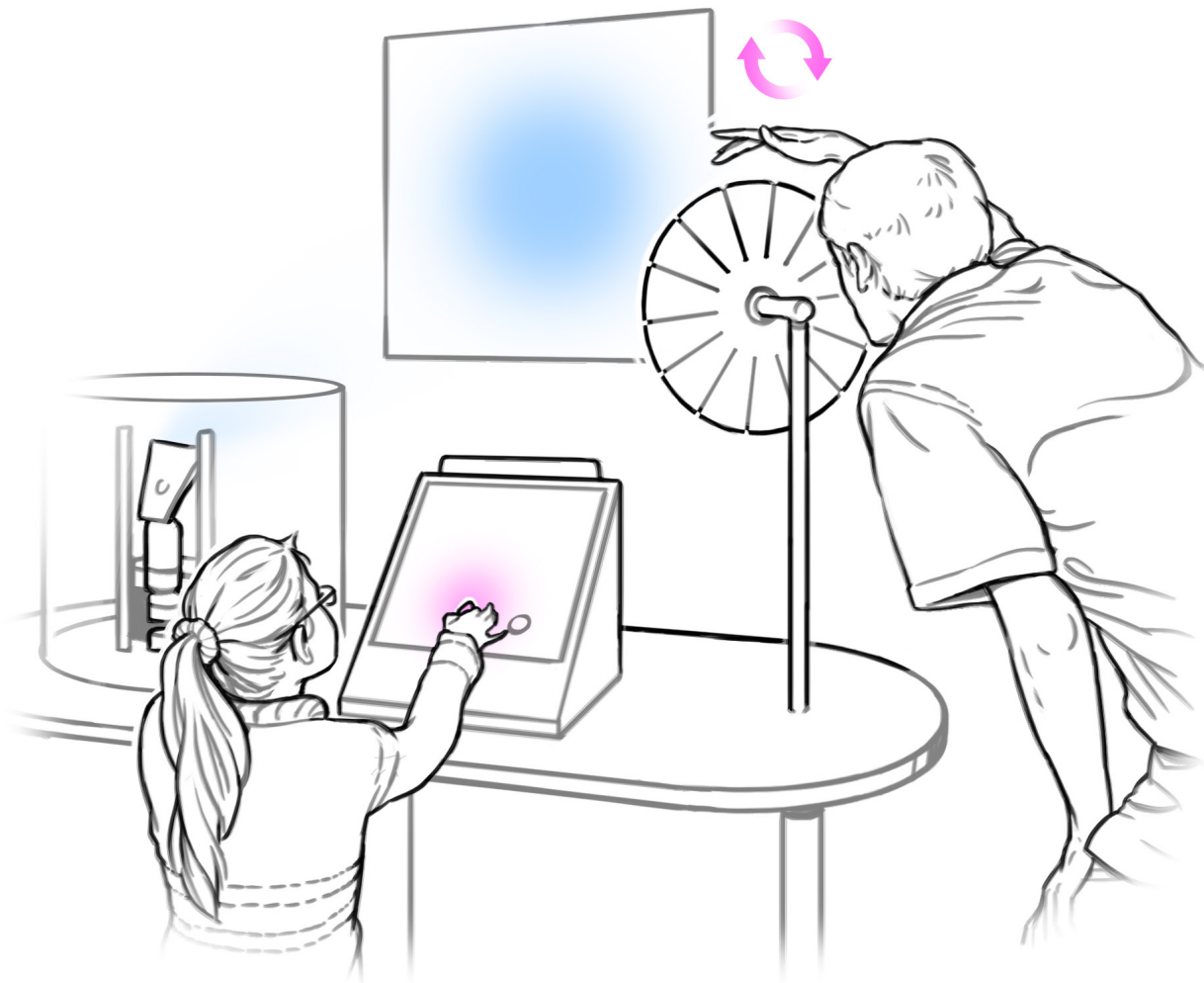
# Pulsierendes Wasser



Harmonikale Schwingungen

## Was tun und beachten:

- Erhöhen Sie mit dem Knopf langsam die Vibration und beobachten Sie die Schwingungsbilder.
- Variieren Sie den Fokus, indem Sie den Knopf gedrückt halten!
- Betrachten Sie die Schwingungsbilder auch durch die Schlitzscheibe.



Wer mehr wissen möchte:





# Pulsierendes Wasser



Harmonikale Schwingungen

## Wer mehr wissen möchte

Das Wasser wird über die beiden Lautsprecher in Vibration versetzt und beginnt zu schwingen. Dabei bilden sich immer wieder unterschiedliche Muster, die aber erstaunlich regelmässig und symmetrisch aufgebaut sind. Sichtbar werden die Muster, weil die Ungleichheiten im Wasser das Licht unterschiedlich stark ablenken.

Die Komplexität der Strukturen erhöht sich mit zunehmender Frequenz. So sind bei niedriger Frequenz etwa nur konzentrische Kreise zu erkennen, während bei hohen Frequenzen sechszählige (hexagonale) Figuren auftreten.

Erstaunlicherweise ändern sich die Strukturen sprunghaft, auch wenn die Frequenz gleichmässig erhöht wird. Jede Frequenz bildet also innerhalb eines gewissen Bereiches eine verhältnismässig stabile Struktur aus, die dann abrupt in die nächste Ausformung übergeht.

Mit dem Focus-Knopf kann man die Schärfe-Ebene in der Flüssigkeit nach unten oder oben verschieben. Je nach Ebene sind bei identischer Frequenz dann verschiedene Schwingungsbilder sichtbar. Der Blick durch die Schlitzscheibe lässt sie langsamer oder sogar stillstehend erscheinen.

Was tun und beachten:





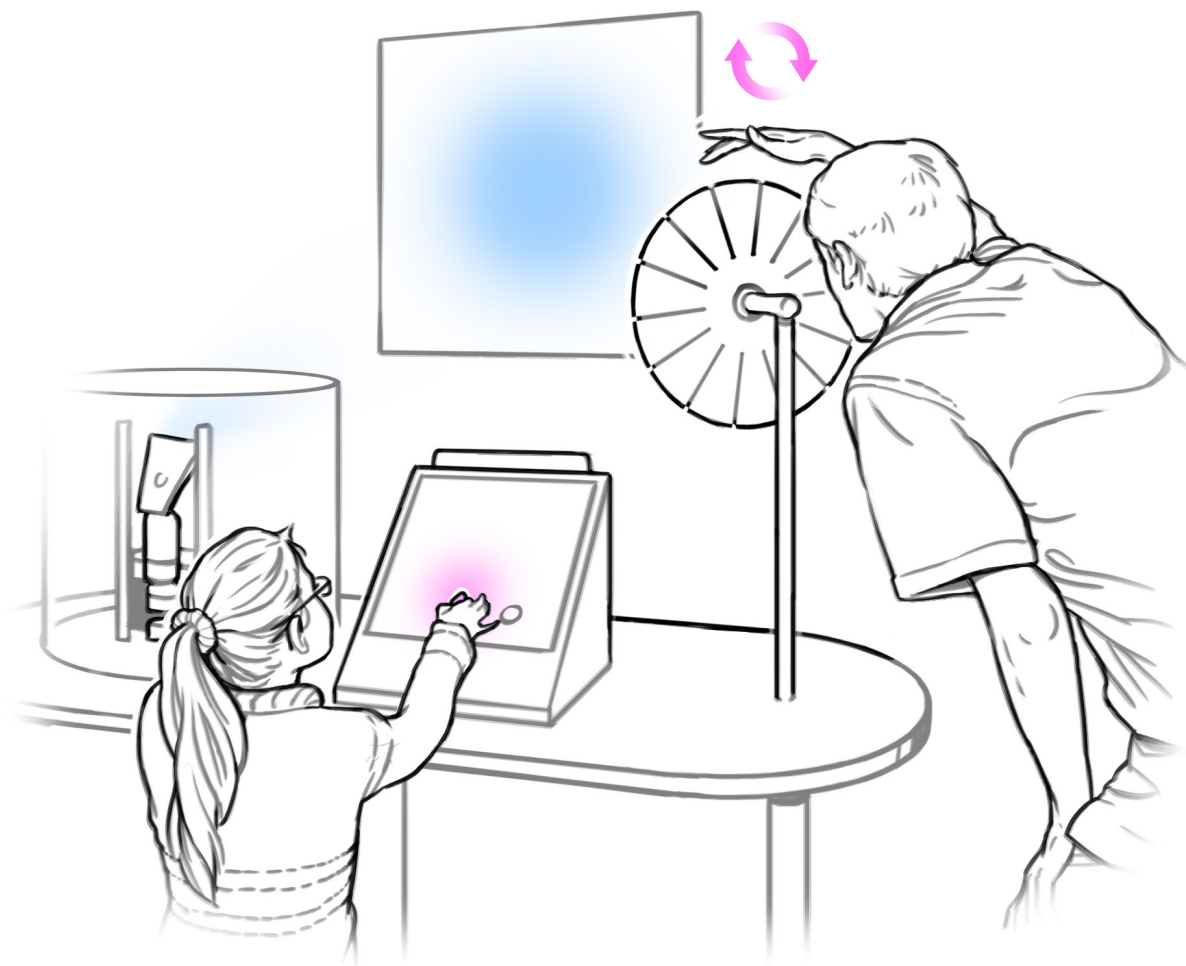
# Pulsating Water

Harmonic Vibrations



## To do and notice:

- *Press the knob and hold it down to vary the focus.*
- *You can also observe the vibration patterns through the slotted disc.*
- *Use the knob to slowly increase the frequency and watch the vibration patterns.*



Want to know more?





# Pulsating Water

Harmonic Vibrations



## Want to know more?

The water is vibrated by the two speakers and begins to vibrate in different patterns, which are surprisingly regular and symmetrical. The patterns become visible because the ripples in the water surface refract the light at different angles.

The complexity of the structures increases with increasing frequency. At low frequencies, for example, only concentric circles can be seen, whereas at higher frequencies six-figure (hexagonal) figures appear.

Surprisingly, the structures change abruptly, even if the frequency is only increased steadily. Each frequency thus forms within a certain range a relatively stable structure, which then abruptly transitions into the next formation.

With the focus knob you can move the sharpness level in the liquid surface up or down. Depending on the level, different vibration patterns are then visible at the same frequency. The view through the rotating slotted disc makes these patterns appear slower or even stationary.

To do and notice:





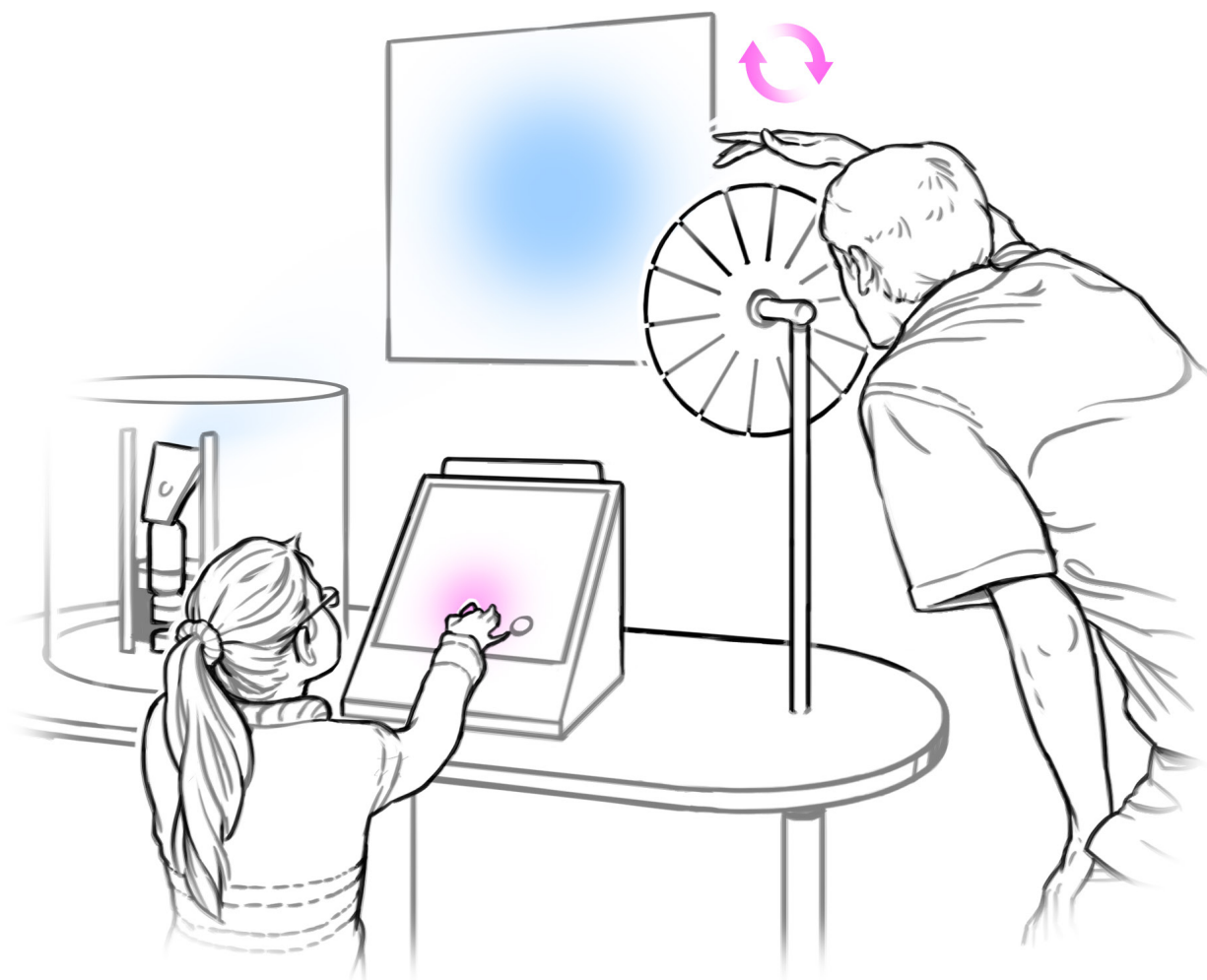
# Pulsations dans l'eau



Oscillations harmoniques

## A vous de jouer:

- *En tournant le bouton, augmenter lentement les vibrations et observer les images d'oscillations.*
- *Faites varier la netteté de l'image en maintenant le bouton « Fokus » appuyé.*
- *Observez les oscillations à travers le disque fendu.*



Pour en savoir plus:





# Pulsations dans l'eau



Oscillations harmoniques

## Pour en savoir plus

L'eau est mise en vibration par les deux haut-parleurs. Elle forme en oscillant des motifs toujours différents, mais de structure étonnamment régulière et symétrique. Les motifs deviennent visibles parce que les inégalités dans l'eau dévient la lumière différemment.

La complexité des structures augmente avec la fréquence. Ainsi, à basse fréquence, on n'observe que des cercles concentriques, alors qu'à haute fréquence apparaissent des hexagones.

Il est étonnant de noter que les structures se modifient brusquement, même si la fréquence est augmentée de façon régulière. Chaque fréquence forme donc dans un domaine déterminé une structure relativement stable, qui bascule ensuite vers une autre configuration.

En tournant le bouton de focalisation, on peut déplacer la limite de netteté dans le liquide vers le bas ou vers le haut. Selon le niveau, on pourra observer pour une même fréquence des motifs oscillants différents. Si on regarde à travers la plaque fendue, les motifs apparaissent plus lentement, voire même immobiles.

A vous de jouer:





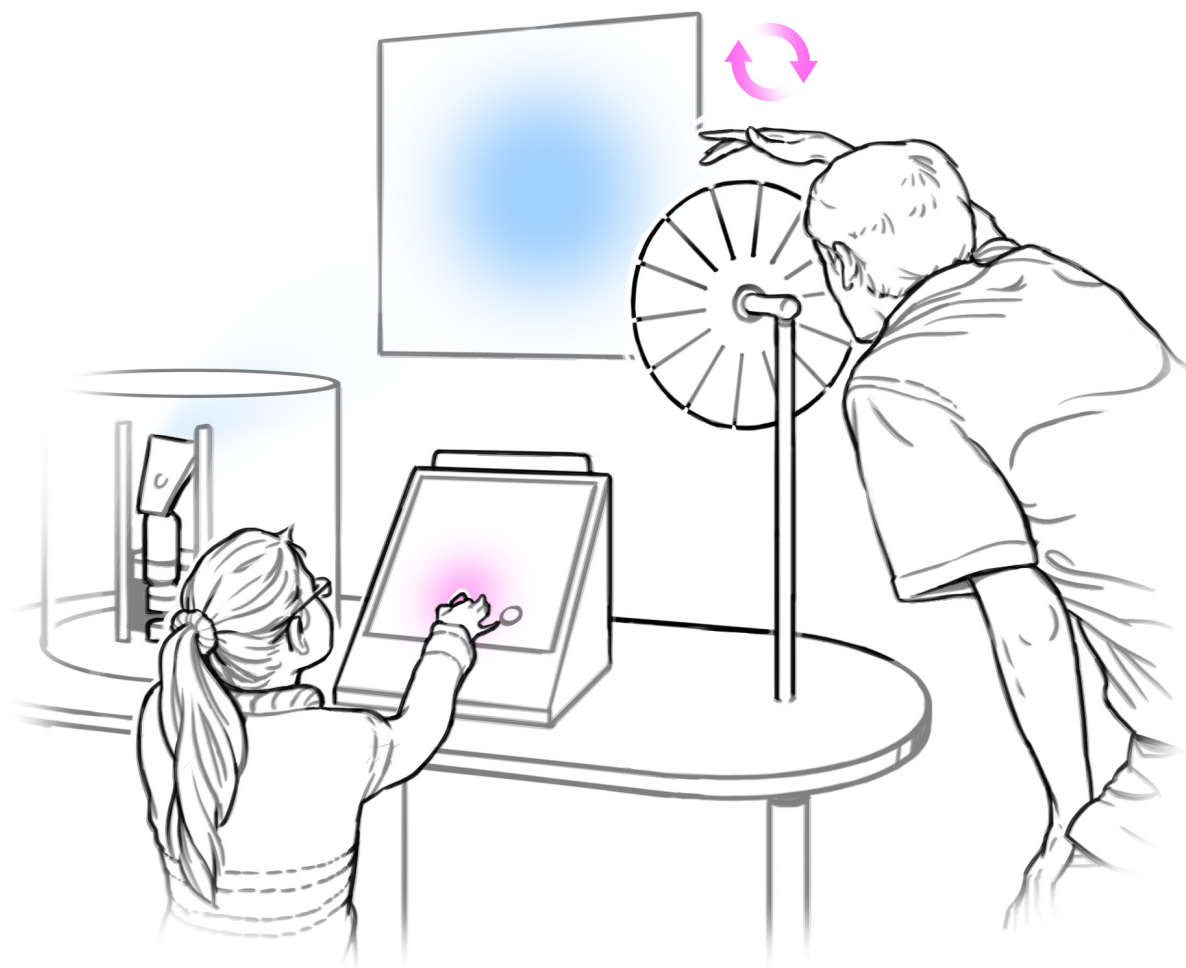
# Acqua pulsante

Oscillazioni armoniche



## Che cosa fare:

- *Ruotate lentamente la manopola per innalzare la vibrazione e osservate le figure di oscillazione.*
- *Variate il fuoco tenendo premuto il pulsante.*
- *Osservate le figure di oscillazione anche attraverso il disco con le fessure.*



**Vuole saperne di più?**





# Acqua pulsante

Oscillazioni armoniche



## Vuole saperne di più?

L'acqua viene messa in vibrazione da due altoparlanti e comincia a oscillare. Così si formano figure sempre diverse che però sono tracciate in modo sorprendentemente regolare e simmetrico. Le figure appaiono visibili perché le disomogeneità nell'acqua deviano la luce in modo diverso.

La complessità delle figure aumenta con il salire della frequenza. Così a bassa frequenza si riconoscono per esempio dei dischi concentrici mentre alle alte frequenze prendono forma dei poligoni esagonali.

Quello che più sorprende in questa esperienza è che i passaggi da una figura all'altra avvengano a salti benché la frequenza venga aumentata gradualmente. Ogni frequenza quindi sviluppa all'interno di un dato ambito una figura in certo qual modo stabile che poi passa bruscamente alla prossima.

Con il pulsante focale si può spostare in su o in giù il piano di messa a fuoco del fluido. A seconda del piano appaiono visibili diverse figure di oscillazione prodotte dalla stessa frequenza. Guardando attraverso il disco provvisto di fessure è possibile vederle in lento movimento o addirittura immobili.

**Che cosa fare:**

