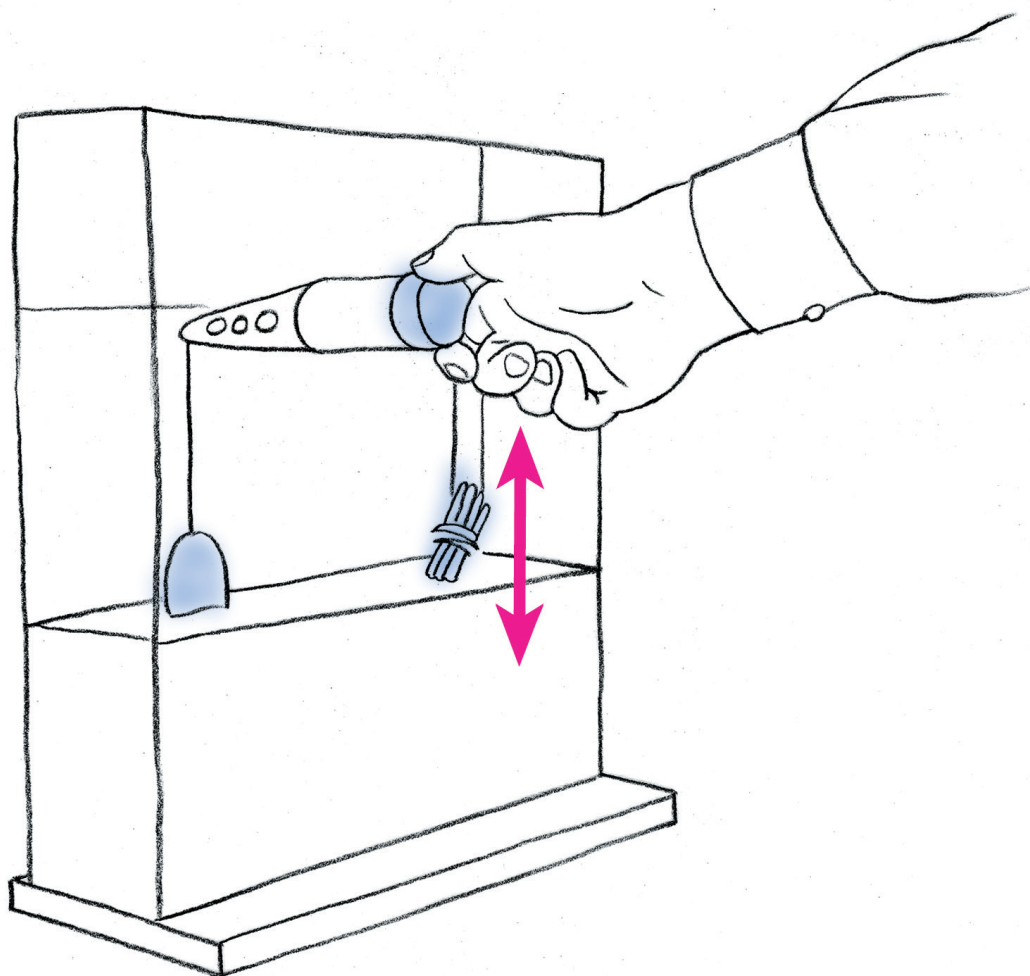




Glasstäbe mit Tarnkappe



Haben Sie bemerkt, dass in der Flüssigkeit nur ein Stab sichtbar ist?



Was tun und beachten:

- *Heben Sie das Bündel Glasstäbe durch Drehen des Knopfes aus der Flüssigkeit.*
- *Senken Sie es wieder. Sehen Sie alle Stäbe?*
- *Was passiert mit der Linse?*

Wer mehr wissen möchte:

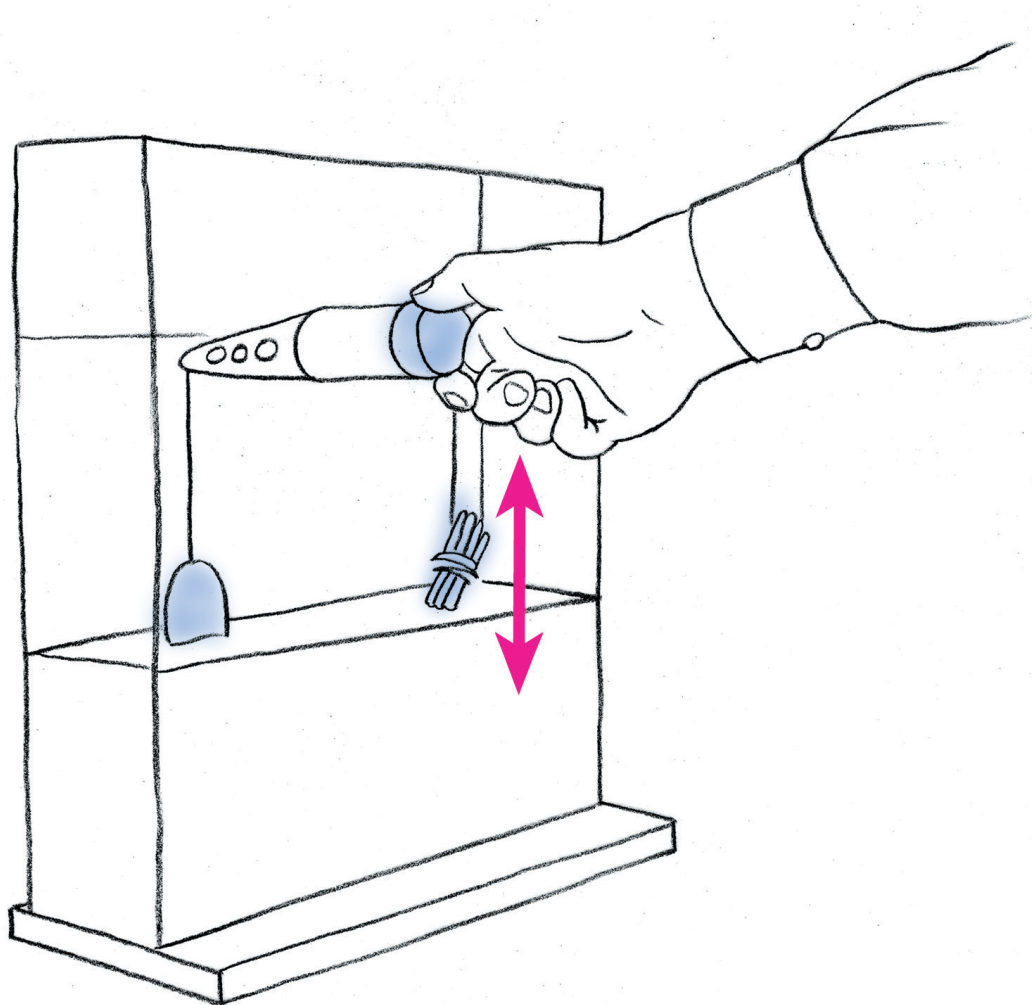
lesen Sie den Zusatztext



Glasstäbe mit Tarnkappe



Haben Sie bemerkt, dass in der Flüssigkeit nur ein Stab sichtbar ist?



Was tun und beachten:

- *Heben Sie das Bündel Glasstäbe durch Drehen des Knopfes aus der Flüssigkeit.*
- *Senken Sie es wieder. Sehen Sie alle Stäbe?*
- *Was passiert mit der Linse?*

Wer mehr wissen möchte:





Glasstäbe mit Tarnkappe



Wer mehr wissen möchte

Lichtwellen ändern ihre Geschwindigkeit, wenn sie von einem Medium in ein anderes wechseln, das eine andere optische Dichte hat.

Treffen Lichtwellen aus der Luft auf Glas, wird ein Teil des Lichtes wegen der abrupt veränderten Geschwindigkeit reflektiert. Wir sehen das Glas wegen dieser Reflexionen.

Diejenigen Glasstäbe, die beim Eintauchen verschwinden, haben die gleiche optische Dichte (oder Brechungsindex) wie die Flüssigkeit. Das heisst: Die Lichtwellen passieren gleich schnell durch diese so genannten Pyrexglasstäbe wie durch die Flüssigkeit und deshalb reflektieren die Pyrexglasstäbe auch kein Licht.

Der einzige sichtbar bleibende Glasstab besteht aus normalem Glas. Er hat einen anderen Brechungsindex als die Flüssigkeit.

Die Linse ist ebenfalls aus Pyrexglas. In der Flüssigkeit ist sie daher unsichtbar und wirkt auch nicht als Vergrößerungsglas.

Was tun und beachten:

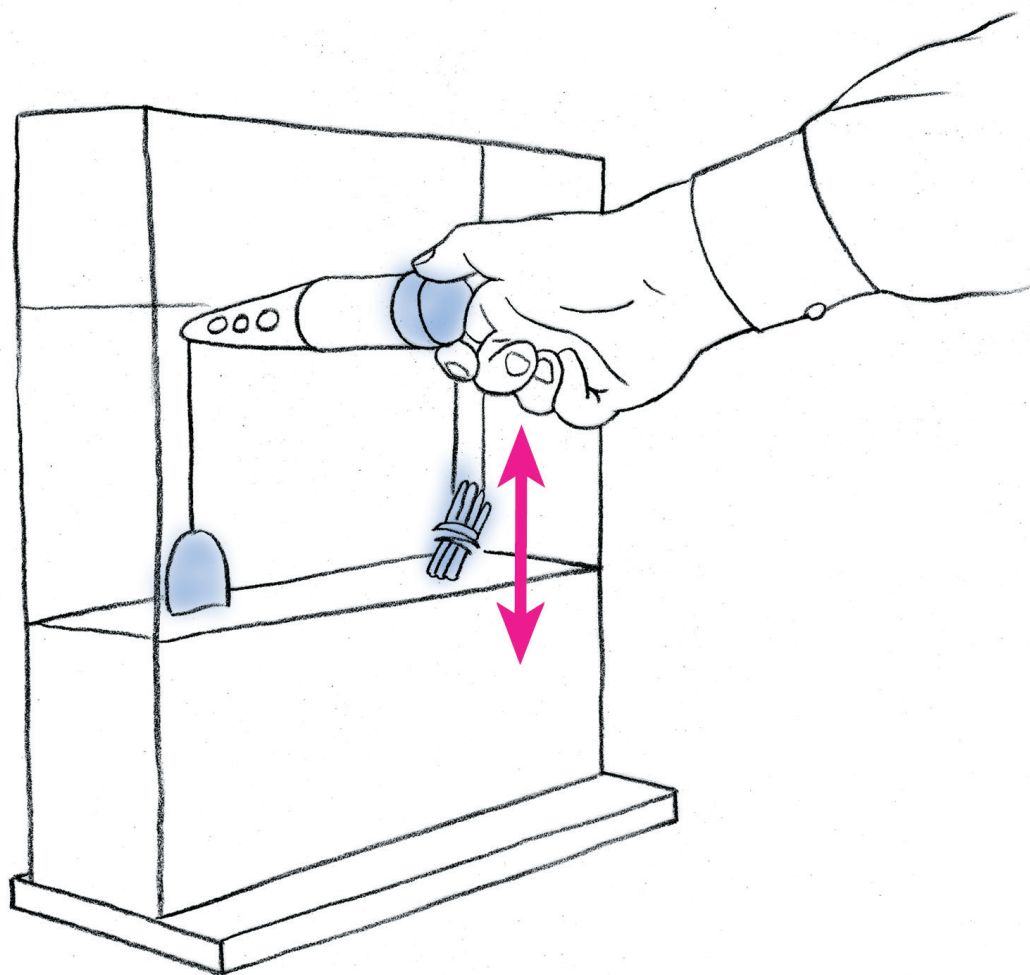




Disappearing Glass Rods



Notice that only one rod is visible in the liquid.



To do and notice:

- *Raise the bundle of rods out of the liquid.*
- *Now lower it again. Are all the rods visible?*
- *What happens to the lens?*

Want to know more?





Disappearing Glass Rods



Want to know more?

Light waves change speed when they go from one material to another, if the materials are of different optical density.

When light waves change speed going from air to glass, some of the light is reflected. We see glass because of this reflected light.

But the disappearing rods are made of special glass with the same optical density, (or refraction index,) as the liquid. The light waves travel at the same speed in the rods as in the liquid. No light is reflected from the surface. We can't see any difference between the two materials.

The one visible rod is made of normal glass, and has a different optical density than the liquid.

The lens is also made of special glass. Inside the liquid it is invisible and does not act like a lens.

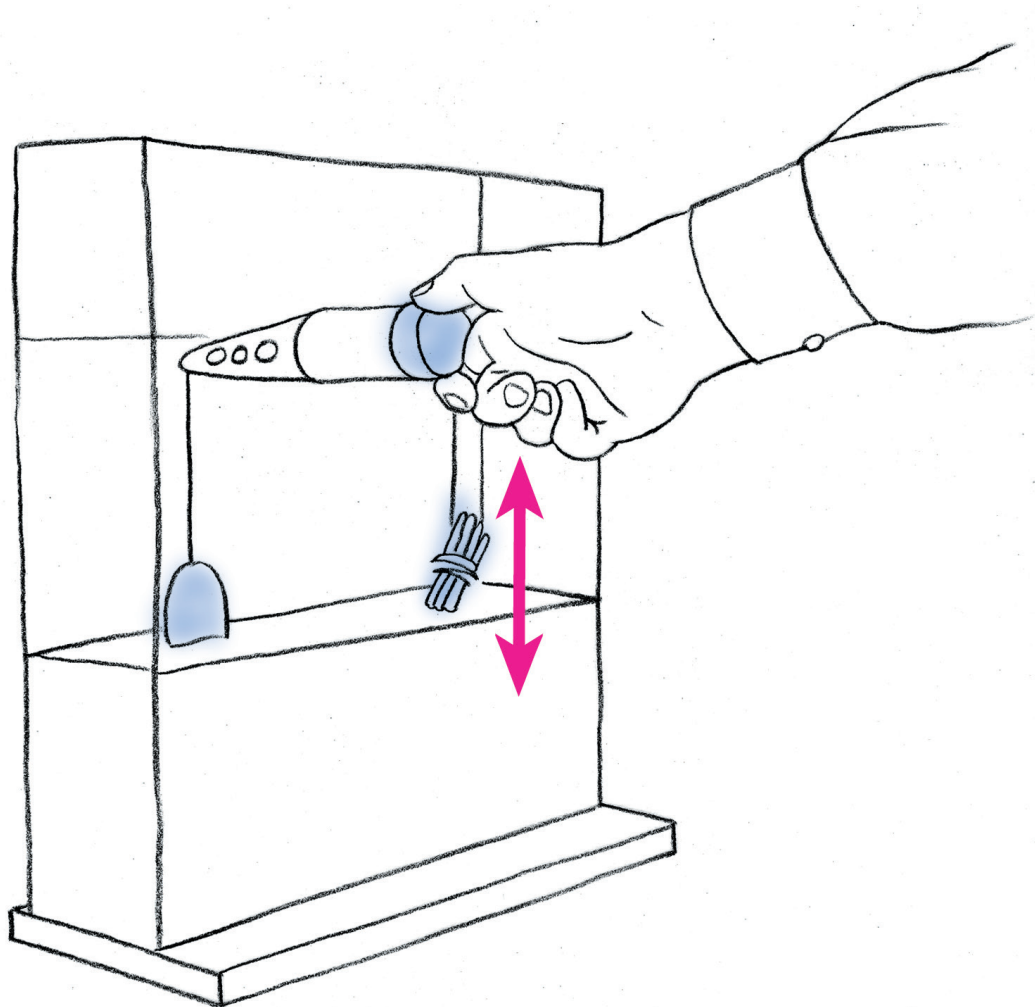
To do and notice:





Le Verre invisible

Vous êtes-vous rendu compte que l'on ne voit qu'une baguette dans le liquide?



A vous de jouer:

- *Tournez le bouton pour extraire les baguettes de verre du liquide.*
- *Plangez les à nouveau dans le liquide.
Voyez vous toutes les baguettes?*
- *Qu'en est-il de la lentille?*

Pour en savoir plus:





Le Verre invisible

Pour en savoir plus

La lumière change de vitesse lorsque la densité optique du matériau qu'elle traverse change.

Lorsque les ondes lumineuses rencontrent du verre, une partie de cette lumière est réfléchiée en raison du brutal changement de vitesse. C'est pour cette raison que nous voyons le verre.

Les baguettes de verre qui disparaissent dans le liquide ont la même densité optique (indice de réfraction) que le liquide. En d'autres termes: les ondes lumineuses traversent les baguettes de pyrex à la même vitesse que le liquide. C'est pourquoi les baguettes ne réfléchissent pas de lumière.

La seule baguette visible est en verre normal: son indice de réfraction est différent de celui du liquide. La lentille est également en verre pyrex. C'est pourquoi elle est invisible dans le liquide et qu'elle n'agit pas comme un verre grossissant.

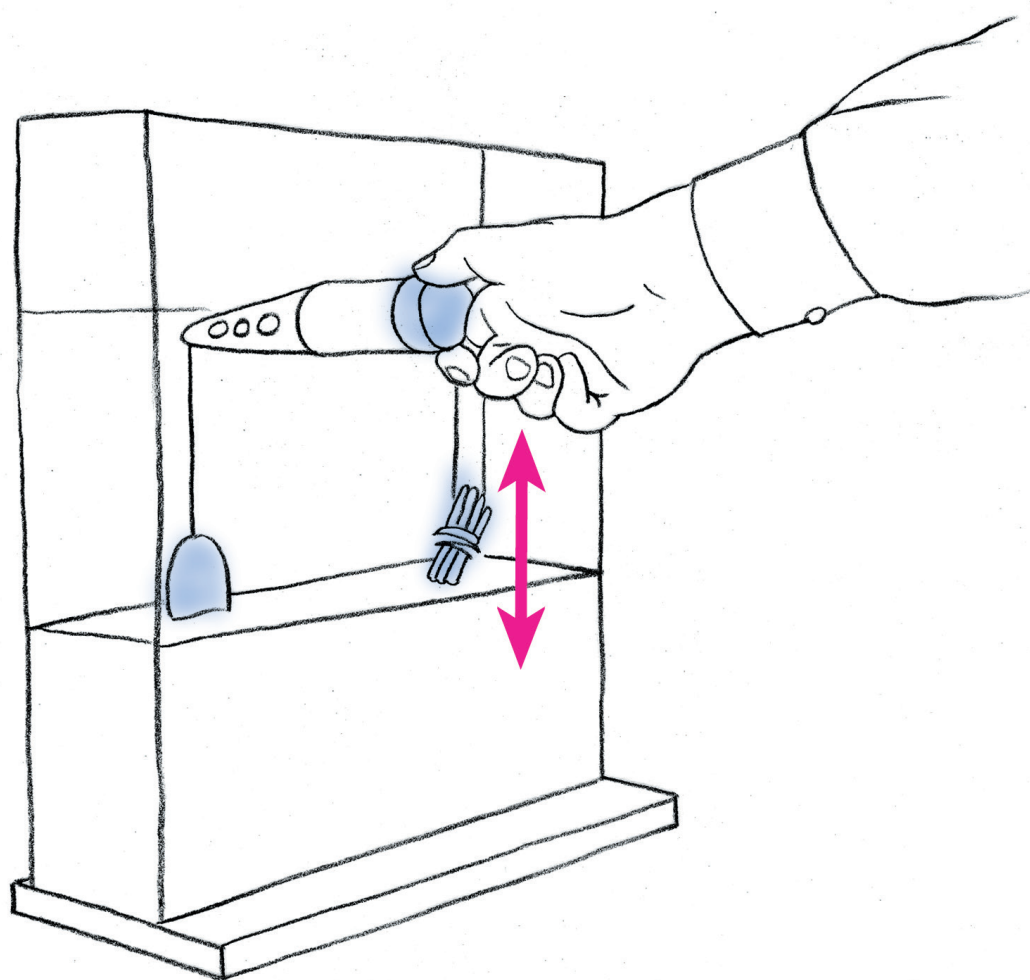
A vous de jouer:





Bacchette fantasma

Avete notato che nel liquido resta visibile solo una bacchetta?



Che cosa fare:

- *Sollevate dal liquido il fascio di bacchette di vetro, girando la manopola.*
- *Immergete di nuovo il fascio. Vedete tutte le bacchette?*
- *Cosa succede con la lente?*

Vuole saperne di più?





Bacchette fantasma

Vuole saperne di più?

Le onde luminose modificano la loro velocità ogni volta che passano da un mezzo a un altro dotato di un indice di rifrazione diverso.

Inoltre, quando un fascio luminoso che si propaga nell'aria incontra una superficie di vetro, esso viene non solamente rifratto (cioè rallentato e deviato) ma anche, in parte, riflesso dalla superficie stessa.

Come mai allora le bacchette di pyrex scompaiono quando vengono immerse nel liquido? Il vetro pyrex e il liquido hanno un indice di rifrazione uguale, vale a dire che la velocità di propagazione delle onde luminosa non cambia nel passaggio dal vetro pyrex al liquido e viceversa; per questo i nostri occhi non riescono a scorgere alcuna differenza tra le due sostanze: immerse nel liquido, le bacchette di pyrex diventano quindi invisibili.

La bacchetta al centro del fascio, invece, essendo fatta di vetro comune, ha un indice di rifrazione diverso dal liquido; pertanto rimane visibile.

Anche la lente è fatta di vetro pyrex. All'esterno del liquido essa funziona come una normale lente d'ingrandimento, mentre quando è „a bagno“ perde ogni proprietà ottica.

Che cosa fare:

