

Kartesischer Taucher



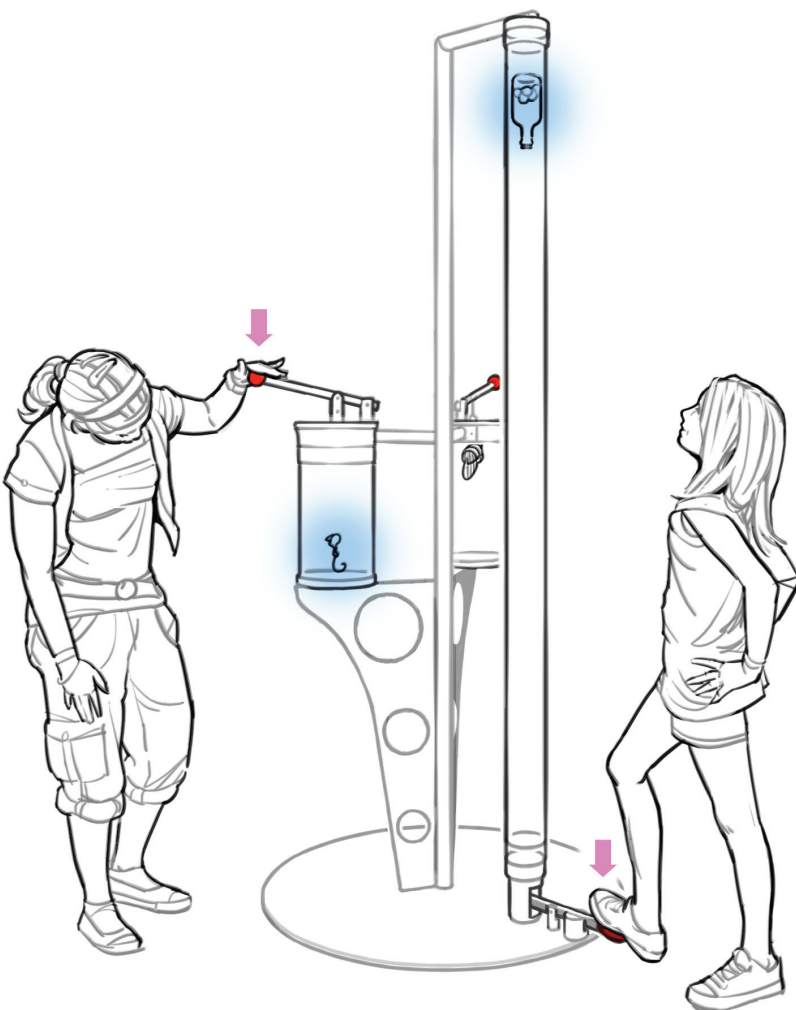
Was tun und beachten:

- Sie können den Druck im Wasserbehälter erhöhen, indem Sie den Hebel sanft herunterdrücken und eine Weile gedrückt halten.
- Beobachten Sie den „Taucher“ im Glas!
- Spielen Sie mit dem Druck und lassen Sie den „Taucher“ tanzen!

Wir danken der Sulzer AG, Winterthur, für die grosszügige Spende, welche uns die Realisation dieses Exponates ermöglicht hat.

Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext



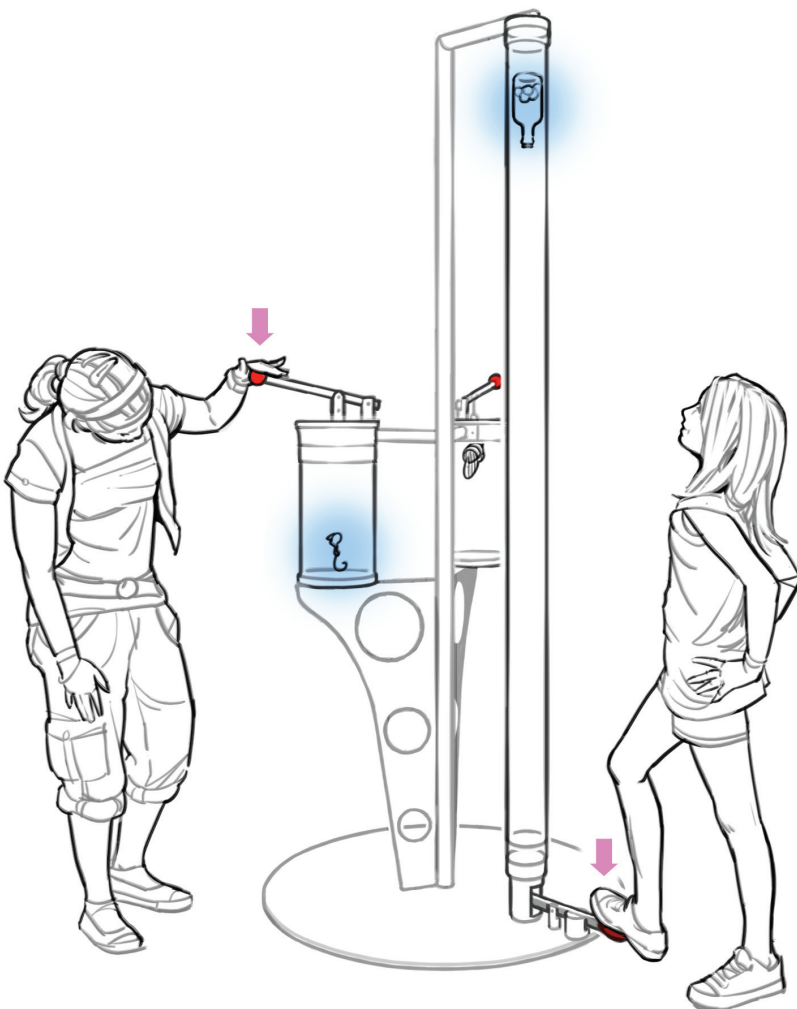
Kartesischer Taucher

Was tun und beachten:

- Sie können den Druck im Wasserbehälter erhöhen, indem Sie den Hebel sanft herunterdrücken und eine Weile gedrückt halten.
- Beobachten Sie den „Taucher“ im Glas!
- Spielen Sie mit dem Druck und lassen Sie den „Taucher“ tanzen!

Wir danken der Sulzer AG, Winterthur, für die grosszügige Spende, welche uns die Realisation dieses Exponates ermöglicht hat.

Wer mehr wissen möchte:





Kartesischer Taucher

Wer mehr wissen möchte

Der Kartesische Taucher, der auch manchmal als Flaschenteufel bezeichnet wird, wurde nach René Descartes, latinisiert Cartesius, benannt (angeblich um 1640 von René Descartes entdeckt, wahrscheinlich aber schon von Raffaello Magiotti, 1597 - 1656, erfunden).

Jeder Körper (auch ein Gasvolumen oder auch Flüssigkeiten wie Tropfen) erfährt einen Auftrieb, wenn er in ein anderes „Medium“ eintaucht – sei es eine Flüssigkeit oder auch ein Gas. Schiffe, Unterseeboote, Heissluft- oder Heliumballons – alle diese „Maschinen“ erfahren auf die gleiche Weise ihren Auftrieb wie das schwimmende Holzbrett, die Luftblase im Wasser oder auch ganz langsam absinkende Nebeltröpfchen.

Als Auftrieb wird die Kraft bezeichnet, die den Körper „auftreibt“ also steigen lässt. Dieser Kraft steht natürlich die Gewichtskraft des Körpers entgegen. Sind beide Kräfte gleich, schwebt der Körper, ist der Auftrieb grösser, steigt er, ist die Gewichtskraft grösser, sinkt er.

Ein Kartesischer Taucher ist letztlich nur ein Hohlkörper (teils mit Wasser, teils mit Luft gefüllt), der aufgrund des Druckes in der Flüssigkeit entweder aufschwimmt, schwebt oder untertaucht. Entscheidend ist, dass sich Luft im Taucher befindet.

Ein Cartesianischer Taucher ist üblicherweise so eingestellt, dass er bei normalen Druckverhältnissen oben schwimmt. Durch das Drücken auf den Hebel erhöht man den Druck der umgebenden Flüssigkeit. Durch den höheren Druck wird die Luft im Taucher komprimiert. Das Gewicht von Glas und Luft bleibt dabei gleich, aber das Gesamtvolumen wird kleiner, wodurch sich der Auftrieb verringert.

Wenn das Gewicht größer als der Auftrieb ist, sinkt der Taucher. Fische besitzen eine gasgefüllte Schwimmblase, deren Volumen sie verändern können, und können so ohne Bewegung ihre Tiefe halten.

Was tun und beachten:

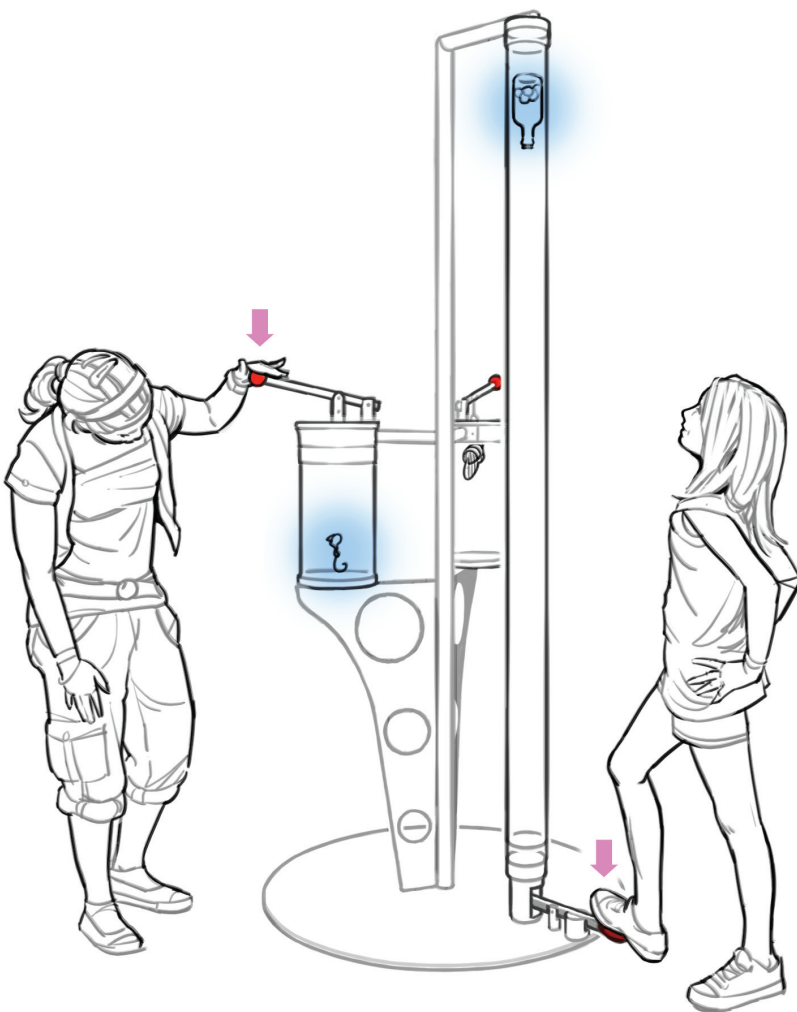




Cartesian Diver

To do and notice:

- *You can increase the pressure inside the tube by pressing the lever down gently and keeping it pressed for a while.*
- *Watch what the "diver" does.*
- *See if you can make the "diver" dance up and down!*



Our thanks go to Sulzer AG, Winterthur for their generous support in making this exhibit possible.

Want to know more?





Cartesian Diver

Want to know more?

The Cartesian diver (or “devil”) is named after René Descartes, who allegedly invented it around 1640, though Raffaello Magiotti (1597 - 1656) was probably the inventor.

Anything immersed in a fluid (whether it be gas or liquid) experiences an “upthrust”, due to the pressure in the fluid increasing with depth. Anything that floats, or hovers in a fluid – a ship, submarine, hot air or helium balloon, etc. is being buoyed up by the pressure on its bottom surface, which is greater than that on its top surface. If this upthrust is greater than the weight of the body, it will rise; if less then the body will sink.

A useful way of thinking about the amount of upthrust is that it must always be equal to the weight of the fluid which the body displaces – the surrounding pressures would just hold up that amount of fluid if the body were not there, so must provide the same upthrust whatever.

A Cartesian diver is nothing more than a hollow body, partly filled with air, partly with water, which will either rise, fall or hover depending on whether the upthrust is more than, less than or equal to the body’s weight.

The important factor is that there is air inside, which can be squeezed into a smaller volume when the pressure in the fluid is increased (i.e. when the lever is pressed).

With a smaller volume, there is less water displaced, so the upthrust is less, so the diver sinks.

The diver has its weight adjusted so that it floats at the top before the pressure in the tube is increased.

Fish have a gas-filled swim bladder inside, the volume of which they can control (and hence their total volume) so that they can hover at whatever depth they choose, without having to swim.

To do and notice:

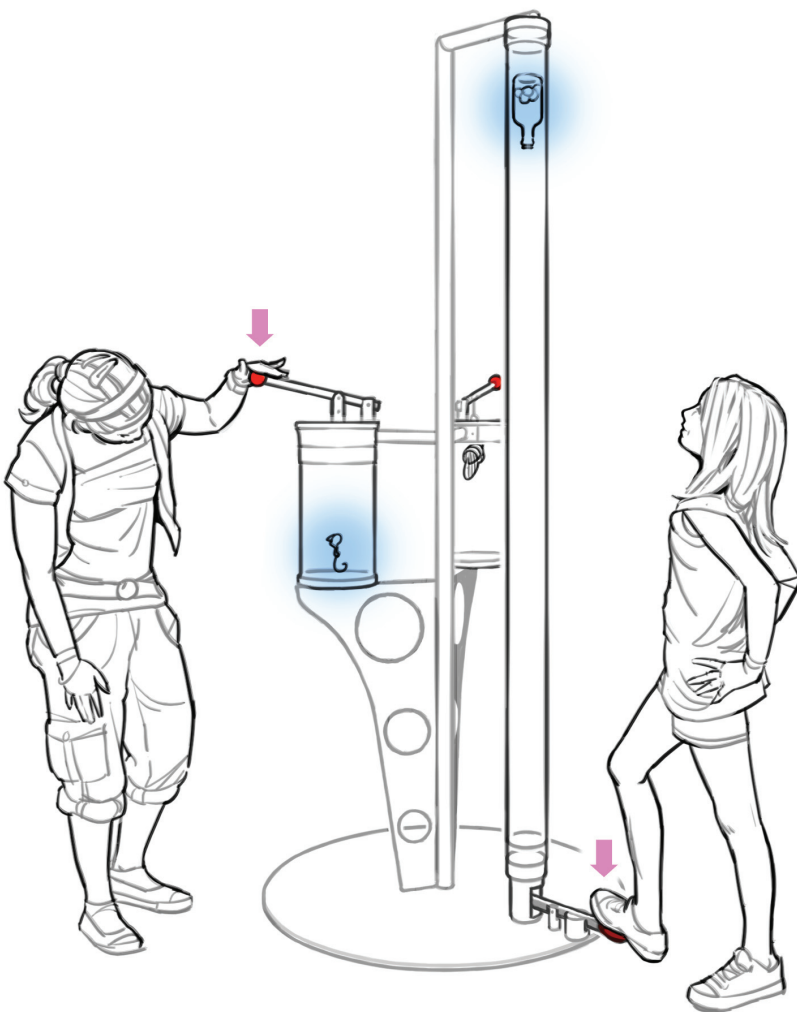


Le plongeur cartésien

A vous de jouer:

- Vous pouvez augmenter la pression dans le réservoir d'eau en appuyant doucement sur le levier et en le maintenant quelques instants abaissé.
- Observez le «plongeur» dans le récipient en verre!
- Jouez avec la pression et faites danser le «plongeur»!

Nous remercions la maison Sulzer AG, Winterthur, pour son don généreux qui a permis la réalisation de cette expérience.



Pour en savoir plus:





Le plongeur cartésien

Pour en savoir plus

Le plongeur cartésien, qui est aussi parfois appelé ludion, fut imaginé vers 1640 selon un principe établi par René Descartes. Il se peut qu'il ait été inventé par le physicien et philosophe français lui-même, mais il est plus probable que son auteur soit le physicien et mathématicien italien Raffaello Magiotti (1597 – 1656).

Tout corps (mais aussi un volume de gaz ou des liquides tels les gouttes) subit une poussée lorsqu'il est plongé dans un autre milieu – qu'il s'agisse d'un liquide ou d'un gaz. Les bateaux, les sous-marins, les ballons à air chaud ou à hélium. Toutes ces «machines» sont soumises à une poussée tout comme un morceau de bois flottant, une bulle d'air dans l'eau ou les gouttelettes de brouillard qui tombent très lentement.

La poussée est le nom donné à la force qui «pousse» les corps, en d'autres termes qui les propulse vers le haut. Cette force s'oppose naturellement au poids de chaque corps. Si ces deux forces sont en équilibre, le corps demeure en suspension. Si la poussée est plus importante, il s'élèvera. À l'inverse, si le poids est plus élevé, il s'abaissera.

Un plongeur cartésien n'est rien d'autre qu'un corps creux (rempli en partie d'air et en partie d'eau), qui remonte à la surface, reste immobile ou descend vers le fond en fonction de la pression du liquide. Pour la réussite de l'expérience, il est indispensable que le plongeur contienne de l'air.

En règle générale, un plongeur cartésien est réglé de manière à flotter à la surface lors des conditions de pression habituelle. Le déplacement du levier vers le bas permet d'augmenter la pression dans le liquide environnant. Cette pression plus élevée entraîne la compression de l'air contenu dans le plongeur. Le poids du verre et de l'air demeure donc identique, mais le volume global est plus faible, ce qui réduit la poussée d'Archimède.

Lorsque le poids est plus important que la poussée, le plongeur descend. Les poissons possèdent une vessie natatoire. Ils peuvent en modifier le volume afin de se maintenir en suspension sous l'eau tout en restant immobiles.

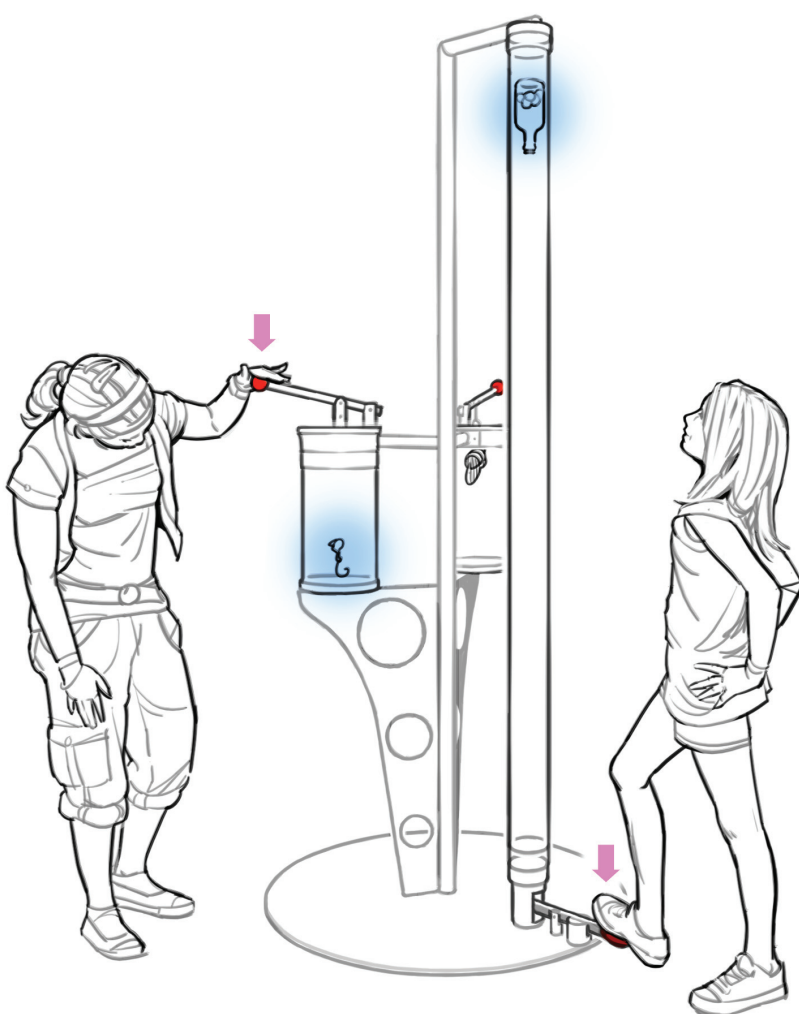
A vous de jouer:



Diavoletto di Cartesio

Che cosa fare:

- Potete aumentare la pressione nel recipiente dell'acqua premendo con delicatezza la leva e tenendola per un po' abbassata.
- Osservate che cosa fa il „sommizzatore“ nel recipiente di vetro!
- Giocate con la pressione e fate ballare il „sommizzatore“!



Ringraziamo la Sulzer AG di Winterthur per la generosa donazione che ha consentito la realizzazione di questa postazione.

Vuole saperne di più?





Diavoletto di Cartesio

Vuole saperne di più?

Il diavoletto di Cartesio, chiamato anche diavolo nella bottiglia, prende il nome da René Descartes, il cui nome latinizzato era Cartesius [(o in italiano Cartesio)] e sembra si sia scoperto appunto da lui nel 1640, anche se probabilmente era già stato inventato da Raffaello Magiotti (1597-1656)

Ogni corpo (anche un volume di gas o anche i fluidi, come le gocce) subisce una spinta verso l'alto quando viene immerso in un altro mezzo, che si tratti di un fluido o anche di un gas. Le navi, i sommergibili, i palloni aerostatici o a elio, tutte queste macchine subiscono la loro spinta verso l'alto come la tavoletta di legno che galleggia, la bolla d'aria che sale nell'acqua o anche le goccioline di nebbia che calano molto lentamente verso il suolo.

Come spinta ascensionale si può definire la forza che fa „salire a galla“ i corpi. Questa forza naturalmente si contrappone al peso del corpo. Se le due forze sono uguali, il corpo rimane sospeso; se la prevale la spinta ascensionale, il corpo sale a galla, se invece prevale il peso, il corpo cola a picco.

Un diavoletto cartesiano non è altro che un corpo vuoto (riempito in parte di acqua in parte d'aria) che a seconda della pressione del liquido o sale a galla, o rimane sospeso oppure scende verso il fondo. Il fattore essenziale è che nel sommozzatore deve esservi dell'aria.

Un diavoletto cartesiano di solito è fatto in maniera tale che, in condizioni di pressione normale, sale a galla. Quando però si aziona la leva, la pressione del liquido che lo circonda viene aumentata. A causa della maggiore pressione l'aria contenuta all'interno del sommozzatore viene compressa. Il peso del vetro e dell'aria rimangono uguali, ma il volume complessivo si riduce e di conseguenza diminuisce anche la spinta ascensionale.

Se il peso diventa più grande della spinta ascensionale, allora il sommozzatore scende verso il fondo. I pesci possiedono una vescica piena di gas, di cui possono variare volume e in tal modo possono rimanere senza muoversi alla profondità desiderata.

Che cosa fare:

