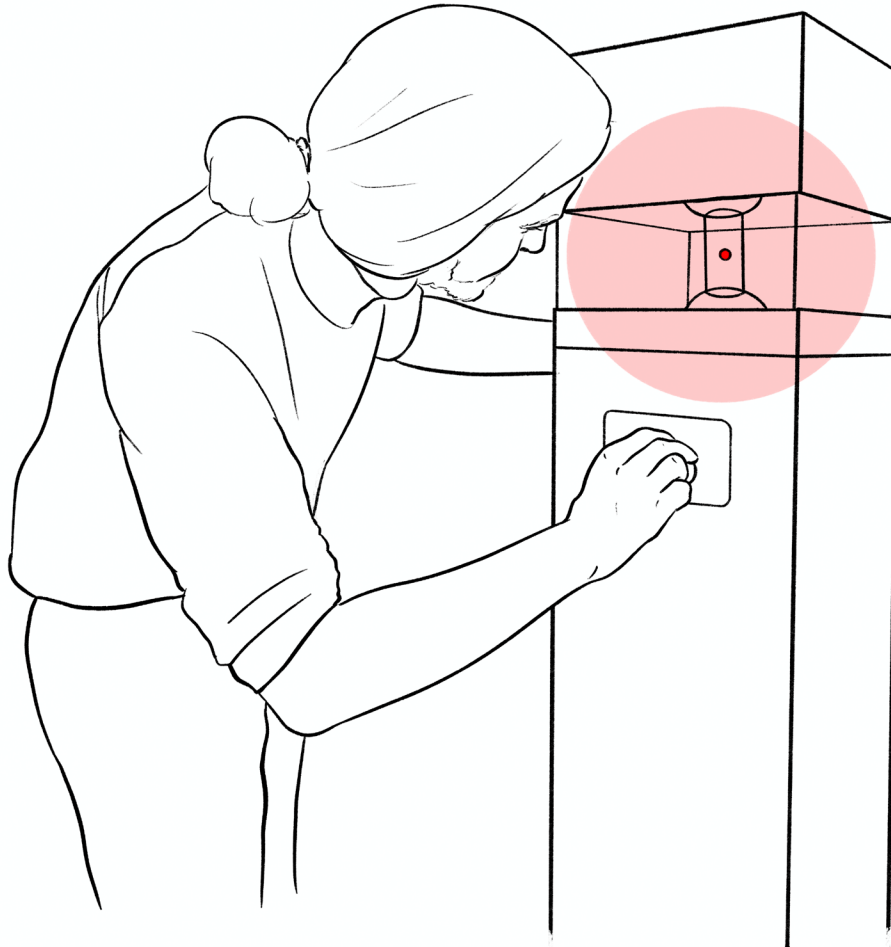




Schweben zwischen Extremen

Wie fängt man Atome?



- Schaffst du es, die Kugel zwischen den beiden Halbschalen schweben zu lassen, indem man die Spannung zwischen ihnen mit dem Knopf variiert?





Was tun und beobachten?

Wenn du am Knopf drehst, fängt die Kugel an, nach oben zu steigen. Sobald sie die obere Schale berührt, fällt sie aber wieder herunter. Man kann es leider nicht schaffen, die Kugel zum Schweben zu bringen! Es ist aber möglich, die Kugel wiederholt zwischen den beiden Halbkugeln hin und her springen zu lassen.



Was passiert da?

Das Exponat nutzt elektrostatische Kraft, um die Kugel in Bewegung zu setzen. Diese Kraft wird durch die elektrische Spannung erzeugt, die an den beiden Halbschalen angelegt wird. Die untere Halbkugel ist neutral, aber die obere Halbkugel ist mit einem Spannungsgerät verbunden. Wenn du am Knopf drehst, sammeln sich dort Ladungen, sodass eine Spannung entsteht. Sobald die obere Halbkugel geladen ist, kann sie die kleine Kugel anziehen, die dann aufsteigt und magisch zu tanzen scheint. Wenn die Kugel die obere Halbkugel berührt, bekommt sie eine kleine elektrische Ladung und wird abgestossen. Sobald sie die unten liegende Schale berührt, gibt sie diese Ladung wieder ab und kann erneut angezogen werden. Dadurch tanzt die Kugel immer zwischen den beiden Schalen auf und ab.



Was ist daran besonders?

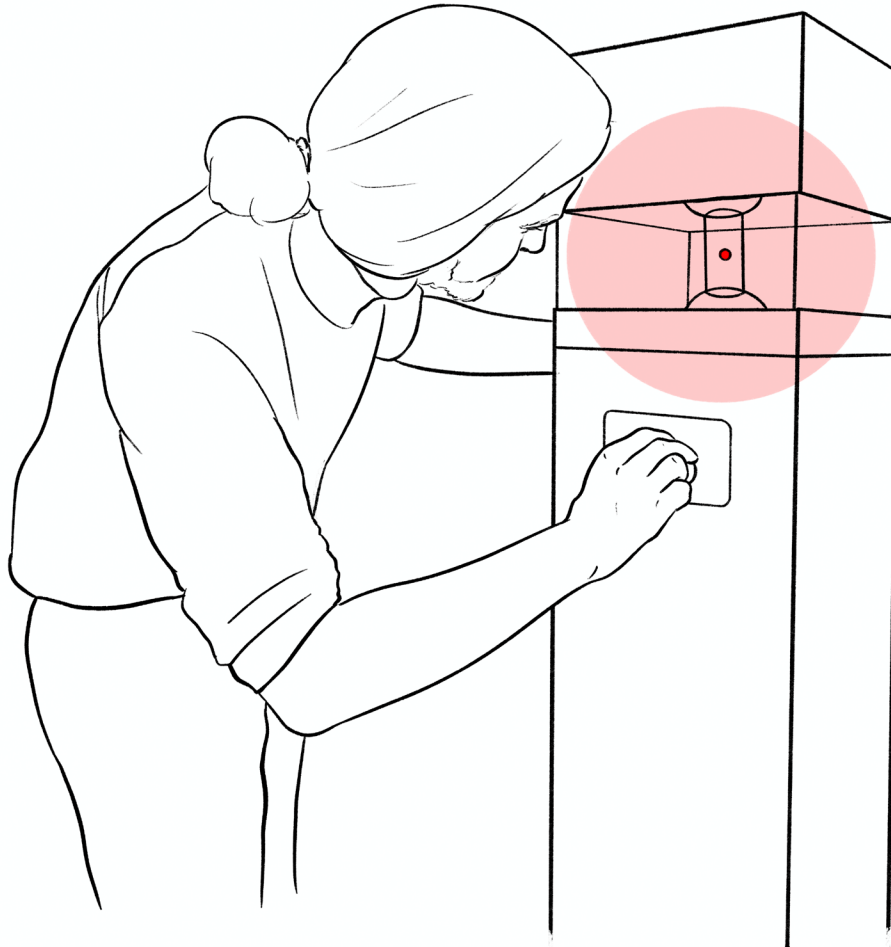
Die Ionenfalle nutzt ebenfalls elektrische Kräfte, um einige Ionen in einer Linie innerhalb der Falle zu halten. Diese Kräfte werden, wie hier, durch elektrische Spannungen erzeugt, die an bestimmten Elektroden angelegt werden. Wie du an diesem Experiment sehen kannst, reicht es aber nicht, überall einfach eine positive Spannung (positive Ladung) anzubringen. Dies wäre instabil, die Atome würden nicht still stehen. Stattdessen verwendet man wechselnde Spannungen: Die angelegten Spannungen wechseln sehr schnell zwischen positiv und negativ, um die Barium-Ionen abzustossen und gleich wieder anzuziehen, damit sie im Raum stabilisiert werden.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama



Hovering between Extremes

How can you catch atoms?



- Can you make the ball float between the two half-shells by varying the voltage between them with the knob?





What to do and observe?

When you turn the knob, the ball starts to rise. As soon as it touches the upper shell, it falls back down again. Unfortunately, you can't make the ball just hover! However, it is possible to get the ball to bounce back and forth repeatedly between the two hemispheres.



What's happening here?

The exhibit uses electrostatic force to set the ball in motion. This force is generated by the electrical voltage that is applied between the two half-shells. The lower hemisphere is neutral, but the upper hemisphere is connected to a high voltage device. When you turn the knob, charges collect on it, raising its voltage. Once the upper hemisphere is charged up, it can attract the small ball, which then rises. As soon as the ball touches the upper hemisphere, it receives a small electrical charge from it and so is repelled. When it touches the shell below, it releases this charge and can be attracted upwards again. This means that the ball always dances magically up and down between the hemispheres!



What's special about it?

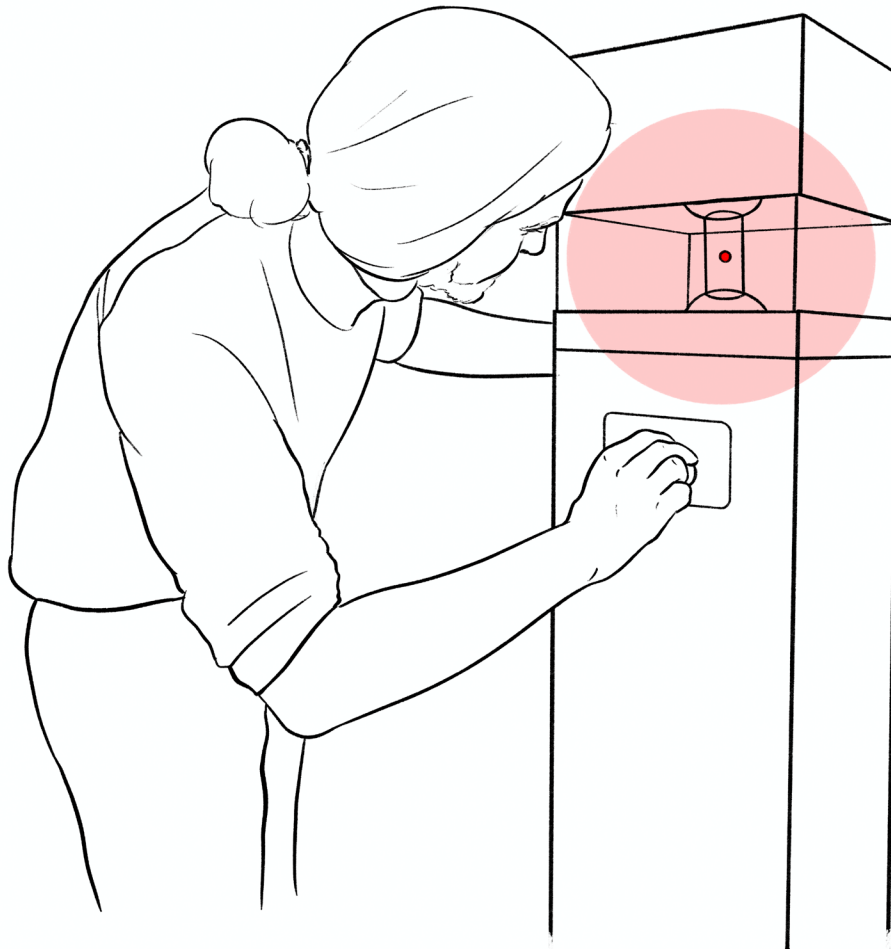
The ion trap also uses electrical forces to keep some ions in a line within the trap. These forces are generated, as here, by electrical voltages that are applied to particular electrodes. As you can see from this experiment, it would not be enough to simply apply a positive voltage (positive charge) for ions. This would be unstable, the ions (charged atoms) would not stand still. Instead, alternating voltages are used: the applied voltages change very quickly between positive and negative in order to rapidly repel the barium ions and then immediately attract them again so that they become stabilized in space.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama



Planer entre les extrêmes

Comment piège-t-on les atomes ?



- Est-ce que vous parvenez à faire planer la boule entre les deux demi-coques en ajustant la tension entre elles grâce au bouton ?





A faire et observer

Lorsque vous tournez le bouton, la boule commence à monter. Mais dès qu'elle touche la coque du haut, elle retombe. Malheureusement, on n'arrive pas à faire planer la boule ! Mais il est néanmoins possible de la faire monter et descendre continuellement entre les deux demi-coques.



Que se passe-t-il ici ?

Ce dispositif utilise la force électrostatique pour mettre la boule en mouvement. Cette force est produite par la tension électrique appliquée aux deux demi-coques. La demi-coque du bas est neutre, mais celle du haut est reliée à une source de courant. Lorsque vous tournez le bouton, une charge électrique est appliquée à cette demi-coque, ce qui produit une tension. Dès que la demi-coque est chargée, elle peut attirer la petite boule qui monte et semble entamer une danse comme par magie. Lorsque la boule touche la demi-coque du haut, elle reçoit une petite décharge électrique qui a pour effet de la repousser. Dès qu'elle touche la demi-coque du bas, elle lui transmet cette charge et peut à nouveau être attirée vers le haut. C'est ainsi que la boule monte et descend sans cesse entre les deux demi-coques.



Que noter de particulier ?

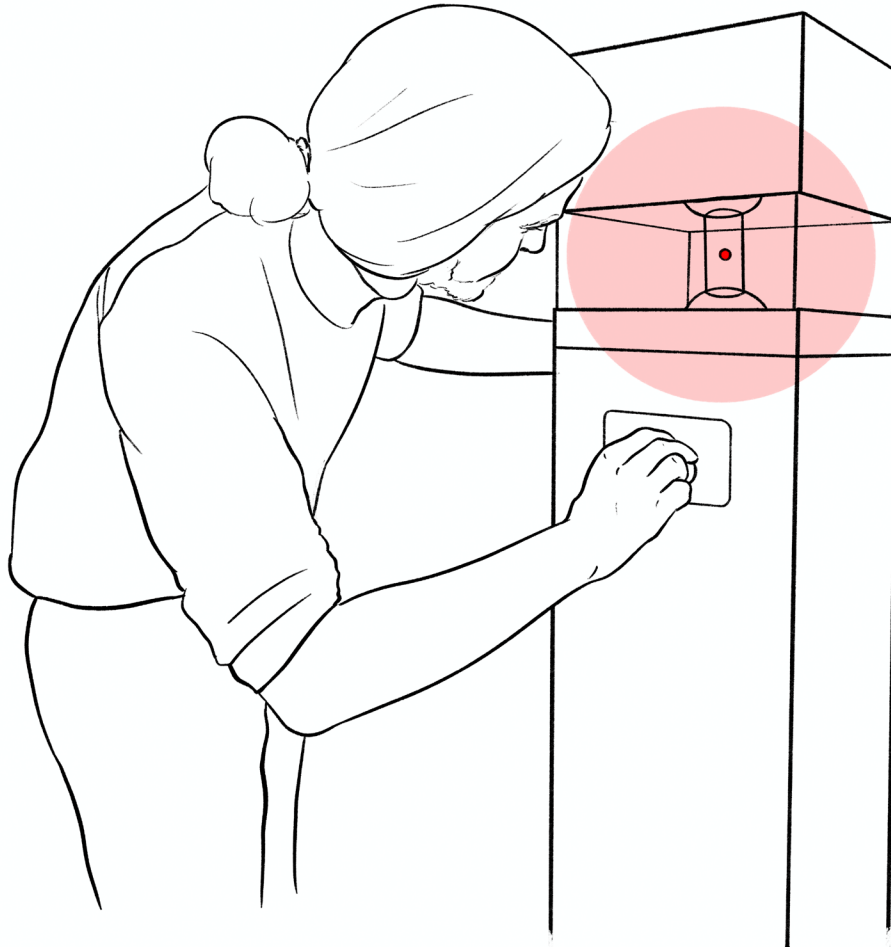
Le piège à ions est un dispositif qui utilise également des forces électriques pour maintenir quelques ions en ligne à l'intérieur du piège. Tout comme ici, ces forces sont produites par des tensions électriques appliquées à certaines électrodes. Mais comme vous pouvez le constater, il ne suffit pas d'appliquer simplement partout une charge positive. Cela donnerait un système instable, les atomes ne resteraient pas en place. On utilise donc des tensions alternatives : les tensions appliquées passent très vite du positif au négatif et inversement : ainsi, les ions de baryum sont repoussés et immédiatement attirés de nouveau, ce qui permet de les stabiliser dans l'espace.

Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama



Librarsi fra gli estremi

Come si acchiappano gli atomi?



- Sei capace di fare in modo che la pallina si libri fra le due semisfere concave, variando la tensione fra di esse mediante la manopola?





Che cosa fare, cosa osservare?

Quando giri la manopola, la pallina comincia a innalzarsi. Tuttavia, non appena essa tocca la semisfera concava superiore, ricade. Purtroppo, non c'è modo di fare librare la sfera! Però è possibile farla rimbalzare su e giù fra le due semisfere concave.



Che cosa succede qui?

L'esperimento sfrutta l'elettricità statica per mettere in movimento la sfera. Questa forza viene prodotta mediante la tensione elettrica che viene applicata a entrambe le semisfere concave. Quella inferiore è neutra, mentre quella superiore è collegata a un apparecchio che genera corrente. Quando giri la manopola, nella semisfera concava superiore si accumulano cariche, di modo che si produce una tensione. Non appena la semisfera concava superiore è carica, può attirare la pallina che allora sale e sembra danzare magicamente. Quando la pallina tocca la coppa superiore, riceve una piccola carica elettrica e viene respinta; poi, non appena tocca la coppa sottostante, cede nuovamente questa carica e può essere attirata di nuovo. In questo modo la pallina danza continuamente su e giù fra le due semisfere concave.



Che cosa c'è di speciale?

Anche la trappola ionica sfrutta le forze elettriche per trattenere alcuni ioni in una linea all'interno del trabocchetto. Come in questo caso, le forze vengono generate da correnti elettriche che vengono applicate a determinati elettrodi. Come puoi vedere in questo esperimento, non basta applicare dappertutto semplicemente una corrente positiva (carica positiva). Il risultato sarebbe instabile. Gli atomi non starebbero fermi. Invece si impiegano correnti alternate. Le correnti applicate variano molto velocemente tra positivo e negativo per respingere gli ioni di Bario e poi riattrarli di nuovo, in modo che possano essere stabilizzati nello spazio.

Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama