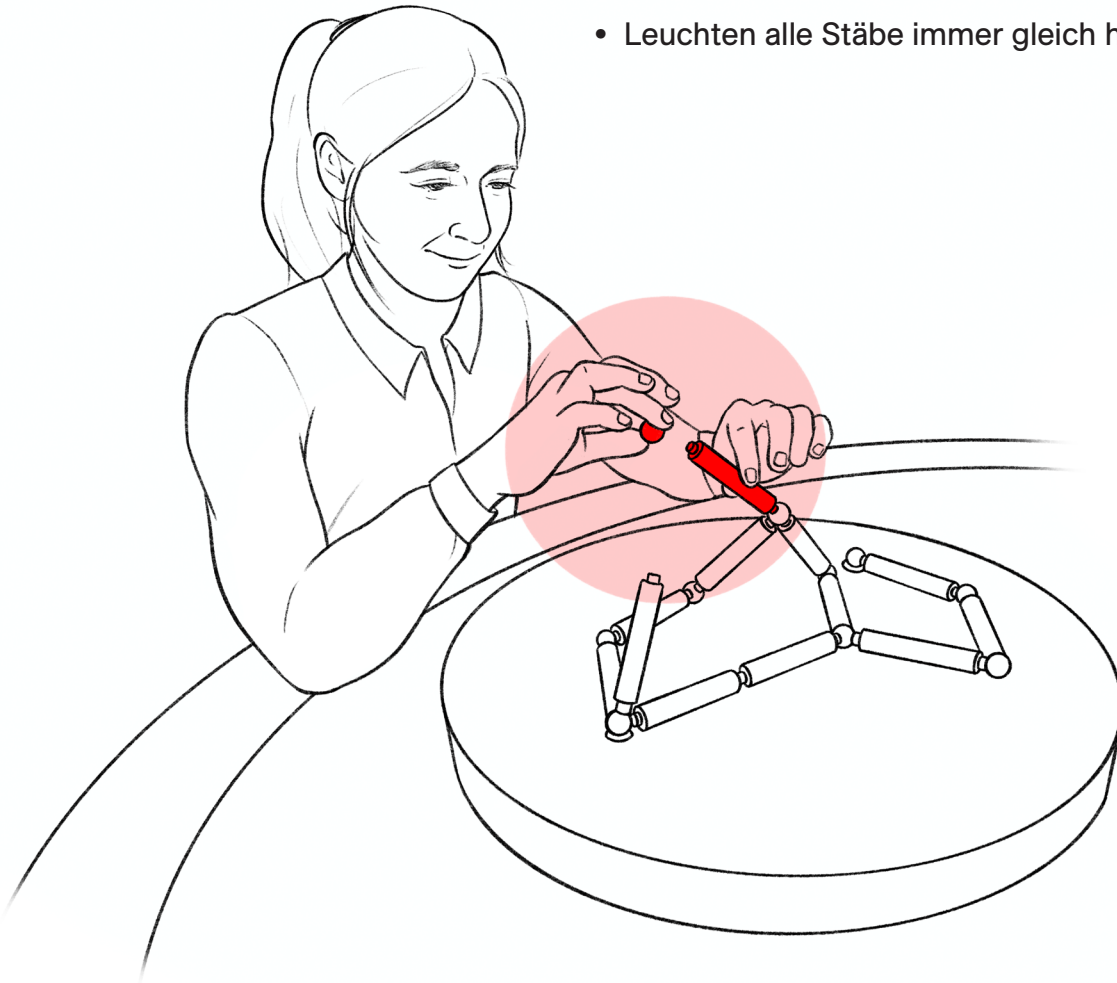


Leucht-Skulpturen

Dreidimensionale Stromkreise



- Bilde Ketten aus Stäben und Kugeln. Verbinde damit die beiden festen Kugeln.
- Leuchten alle Stäbe immer gleich hell?



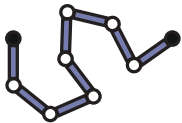


Was tun und beobachten?

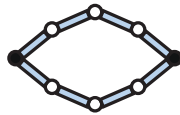
Schon faszinierend: Wenn du die beiden festen Kugeln auf einer der drei Plattformen mit den Stäben verbindest, leuchten diese! Du kannst dabei in jede Richtung anbauen, auch in die Höhe. Schaffst du es, eine richtige Leuchtskulptur aufzubauen? Kannst du auch mehrere Skulpturen miteinander verbinden? Hast du eine Idee, weshalb einige Stäbe weniger hell oder überhaupt nicht leuchten?



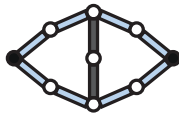
Was passiert da?



Serieschaltung



Parallelschaltung



Nicht-leuchtende Stäbe

Zwischen den beiden festen Kugeln auf der Plattform liegt eine **elektrische Spannung** an. Wenn du sie mit den Stäben und Kugeln **verbindest**, wird der **Stromkreis** geschlossen, und durch die Stäbe fließt **Strom**. Die Stäbe leuchten dann, und zwar umso heller, je mehr Strom fließt. Je mehr Stäbe du aneinanderreihst («**Serienschaltung**»), desto schwächer leuchten sie. Das liegt daran, dass die Spannung zwischen den beiden festen Kugeln nun auf immer mehr Stäbe aufgeteilt wird, sodass an jedem einzelnen

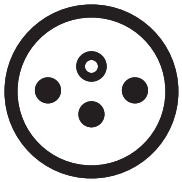
Stab eine immer kleinere Spannung anliegt. Um sehr viele Stäbe gleichzeitig möglichst hell leuchten zu lassen, ist es daher besser, mehrere kürzere Ketten nebeneinander zwischen die festen Kugeln zu legen («**Parallelschaltung**»). Dann liegt an jeder der Ketten die gesamte Spannung an, sodass die Spannung pro Stab grösser ist. Manchmal gibt es in einer Skulptur auch Stäbe, die gar nicht leuchten. In den Ketten, die zu den beiden Enden des Stabs führen, sind dann jeweils gleich viele Stäbe, auf die sich die Spannung aus den festen Kugeln aufteilt. Dadurch gibt es keinen **Spannungsunterschied** zwischen den Stabenden, sodass kein Strom durch den Stab fließt.



Was ist daran besonders?

Die Lämpchen in den Stäben sind **Leuchtdioden**(LEDs). Eigentlich leuchten LEDs immer nur bei einer bestimmten Stromrichtung. Damit du die Stäbe trotzdem in beiden Richtungen zusammensetzen kannst, mussten wir etwas tricksen: In jedem Stab steckt ein «Brückengleichrichter», eine Schaltung, die dafür sorgt, dass die LEDs immer in der gleichen Richtung mit Strom versorgt werden.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama

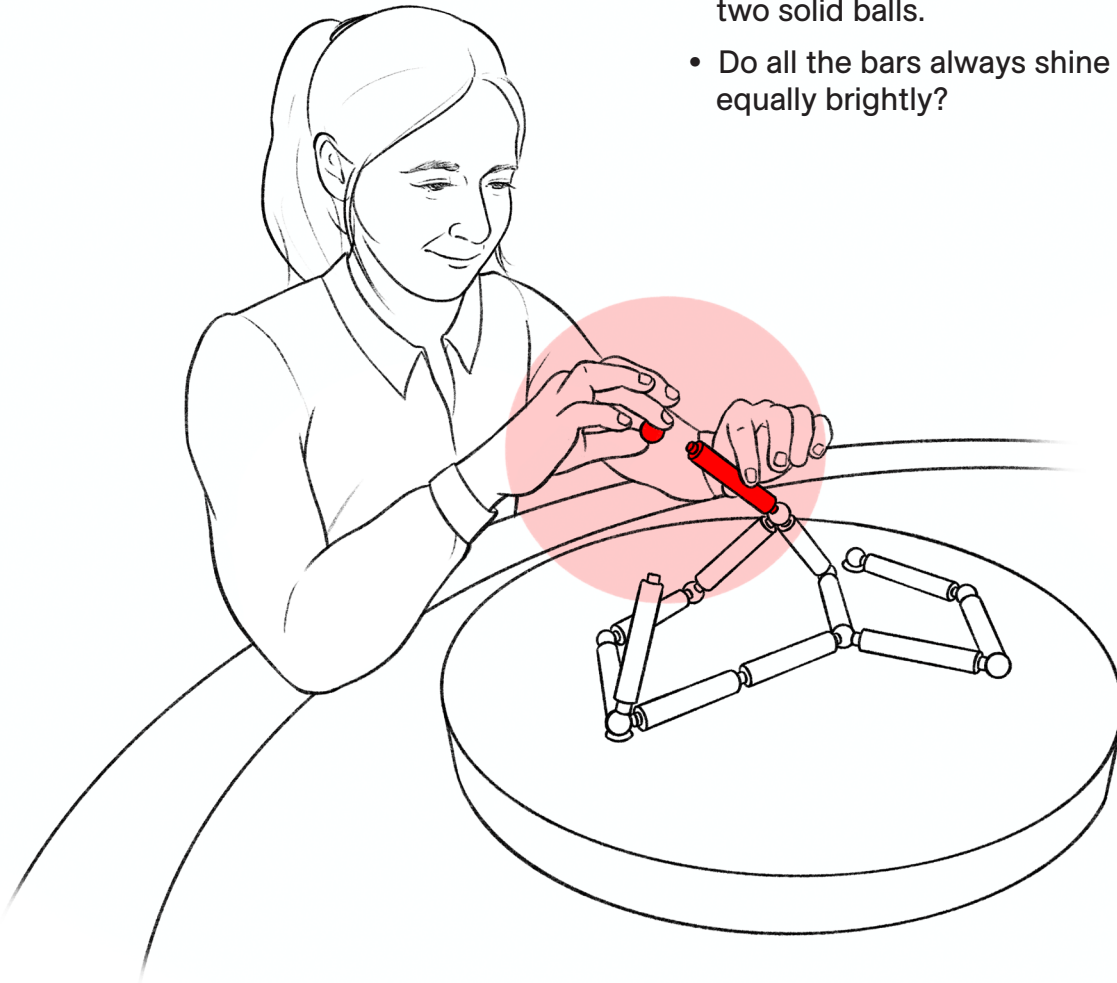


Light Sculptures

Three-dimensional circuits



- Make chains with the sticks and balls. Use the chain to connect the two solid balls.
- Do all the bars always shine equally brightly?



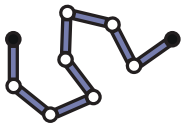


What to do and observe

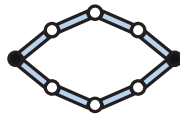
It's fascinating: If you connect the two solid balls on one of the three platforms with your chain of rods, they will light up! You can grow it in any direction, including upwards. Can you manage to build a real light sculpture? Can you also connect several sculptures together? Do you have any idea why some rods glow less brightly or not at all?



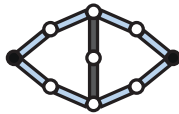
What's happening here?



Series Circuit



Parallel Circuit



Non-Lighting Connection

There is an **electrical voltage** between the two solid balls on the platform. When you **connect** them via a rod and ball chain, the **circuit** is completed and current flows through the rods. The rods then glow, and the greater the current that flows the brighter they are. The more bars you put together ("**series connection**"), the weaker they glow. This is because the voltage between the two solid balls is now distributed over more and more rods, so that there is less voltage across each individual rod. In order

to make a large number of rods shine as brightly as possible at the same time, it is better to place several shorter chains next to each other between the fixed balls ("**parallel connection**"). Then the entire voltage is applied to each of the chains, so that the voltage per bar is greater. Sometimes there are rods in a sculpture that don't light up at all. Here these rods are connected between two chains which are lit, but between positions in them that have the **same voltage** so no current can flow across.



What's special about it?

The lights in the bars are light-emitting diodes (LEDs). Actually, LEDs only light up with a voltage in the right direction so we had to do a little trick: There is a "bridge rectifier" inside each bar, a circuit that ensures that the LED is always supplied with voltage in the right direction.

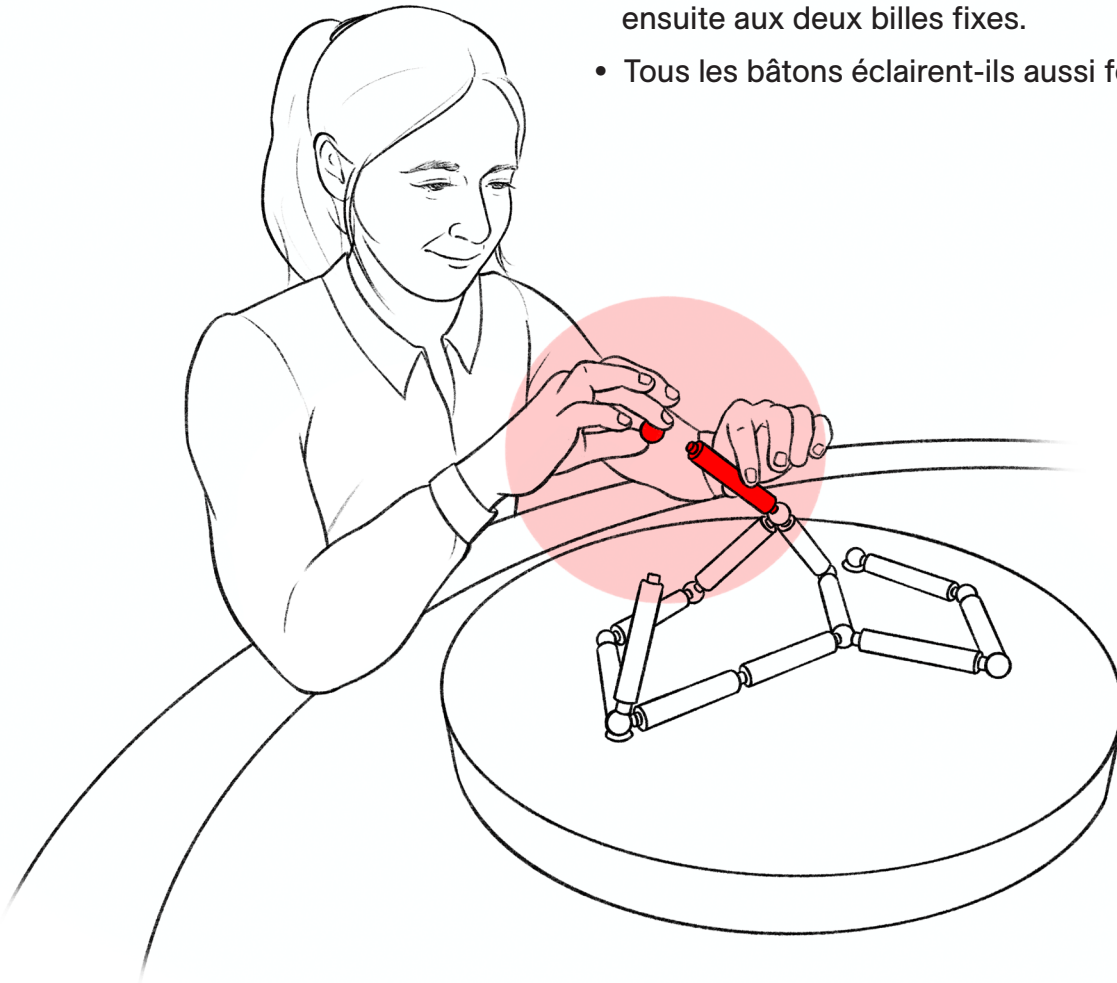
Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama



Sculptures lumineuses

Circuits électriques en trois dimensions

- Assemblez les bâtons et les billes pour former des chaînes, que vous connectez ensuite aux deux billes fixes.
- Tous les bâtons éclairent-ils aussi fort ?



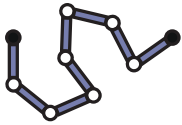


A faire et observer

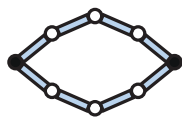
C'est fascinant : lorsque vous reliez les deux billes fixes de l'une des trois plateformes grâce à des bâtons, ces derniers s'allument ! Vous pouvez construire des structures dans toutes les directions, même en hauteur. Parvenez-vous à construire une véritable sculpture lumineuse ? Pouvez-vous aussi relier plusieurs sculptures entre elles ? Pouvez-vous expliquer pourquoi certains bâtons sont moins lumineux ou ne s'éclairent pas du tout ?



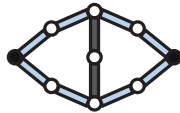
Que se passe-t-il ici ?



Circuit en série



Circuit en parallèle



Tiges non lumineuses

Entre les deux billes fixes de la plateforme, il y a une **tension électrique**. Lorsque vous les reliez avec des bâtons et des billes, cela **ferme le circuit électrique** et le courant s'écoule dans les bâtons. Ces derniers s'allument d'autant plus fort qu'il y a beaucoup de courant à circuler. Plus il y a de bâtons accrochés les uns aux autres (**montés en série**) plus la lueur produite est faible. C'est parce que la tension entre les deux billes fixes doit

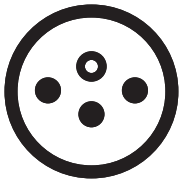
se répartir entre de plus en plus de bâtons, si bien que chaque bâton reçoit une tension moins forte. Pour faire briller aussi fort que possible un grand nombre de bâtons, il est préférable de disposer plusieurs chaînes plus courtes côte à côte entre les billes fixes (**montage en parallèle**). Dans ce cas, la tension totale s'applique à chacune des chaînes, si bien que la tension par bâton est plus élevée. Parfois, il y a même dans une sculpture des bâtons qui ne s'allument pas. Dans les chaînes qui mènent aux deux extrémités de ce bâton, il y a le même nombre de bâtons, entre lesquels la tension des billes fixes se répartit. Il n'y a donc pas de **différence de potentiel** entre les extrémités de ce bâton, donc, pas de courant à circuler.



Que noter de particulier ?

Les lampes dans les bâtons sont des diodes électroluminescentes (DEL). Les DEL ne s'allument que lorsque le courant circule dans une direction déterminée. Pour que vous puissiez utiliser les bâtons dans les deux sens, nous avons dû tricher un peu : chaque bâton contient un « redresseur de pont », un commutateur qui fait en sorte que les DEL soient toujours alimentées dans la même direction.

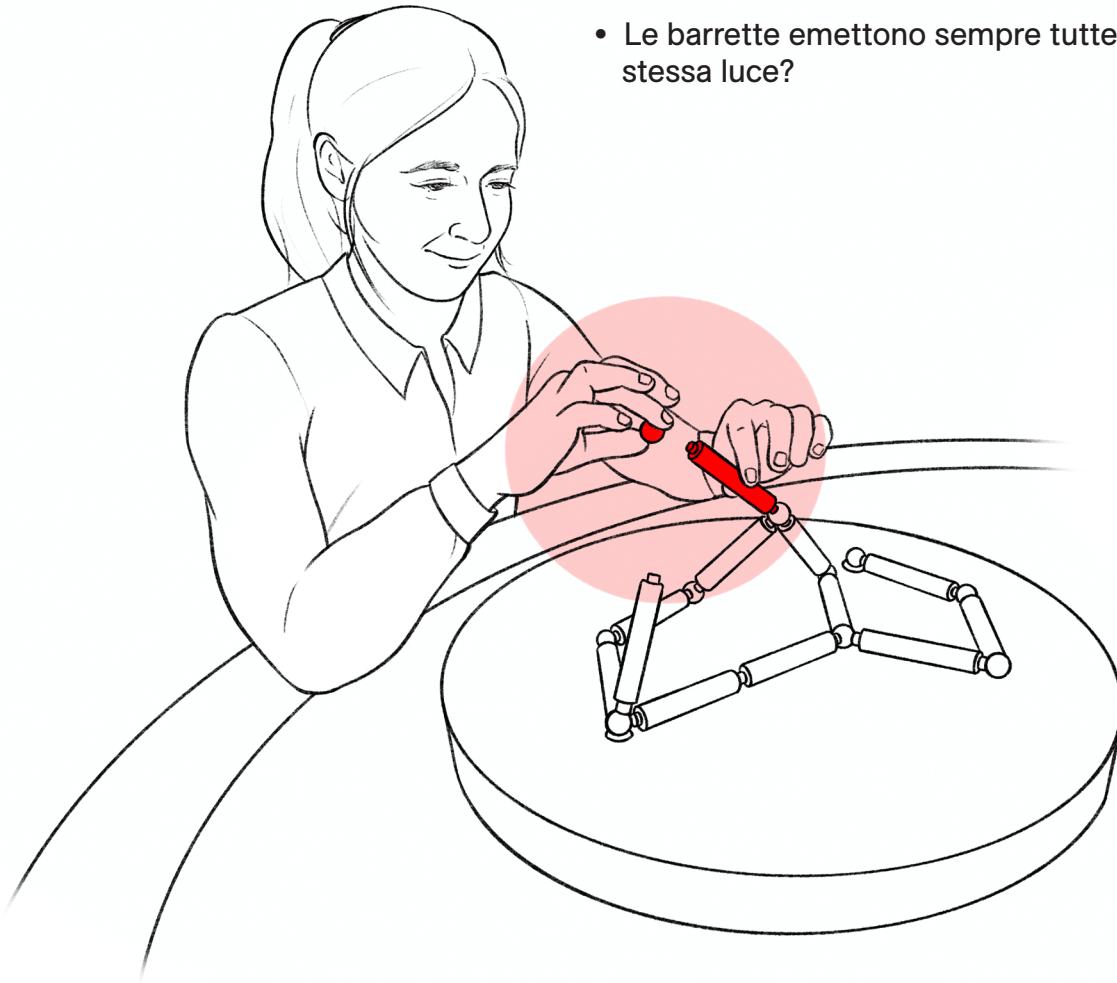
Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama



Sculture illuminanti

Circuiti di corrente tridimensionali

- Costruisci catene di barrette e biglie e collegale alle due biglie fisse.
- Le barrette emettono sempre tutte la stessa luce?



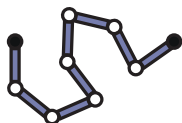


Che cosa fare, cosa osservare?

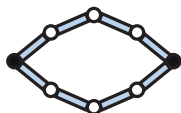
Già questo è affascinante: se colleghi le due biglie fisse di una delle tre piattaforme con le barrette, queste ultime si illuminano! Però puoi costruire in ogni direzione, anche in altezza: ce la fai a costruire una vera e propria scultura luminosa? Sei capace di collegare anche più sculture una con l'altra? Hai idea del perché certe barrette emettano più luce e altre meno, alcune proprio per niente?



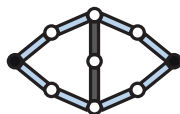
Che cosa succede?



Collegamento in serie



Collegamento in parallelo



Barrette non luminose

Tra le due biglie fisse sulla piattaforma c'è una **differenza di potenziale elettrico (o tensione elettrica)**. Quando le **colleghi** con le barrette e le biglie, il circuito elettrico viene chiuso e attraverso le barrette fluisce **corrente**. Allora le barrette emettono luce, e ne emettono tanta di più quanto maggiore è la corrente che passa. Più numerose sono le barrette che disponi in successione l'una dopo l'altra ("**collegamento in serie**"), più fioca è la luce che emettono. Questo dipende dal fatto che la differenza di potenziale tra

le due biglie fisse viene ripartita in un numero sempre maggiore di barrette di modo che per ogni singola barretta è disponibile una quantità di tensione via via inferiore. Perciò, per fare risplendere contemporaneamente molte barrette, è meglio disporre più catene piuttosto brevi fra le biglie fisse ("**collegamento in parallelo**"). Allora ciascuna catena può disporre della stessa tensione, di modo che la tensione per ciascuna barretta è maggiore. A volte in una scultura ci sono anche delle barrette che non emettono luce. Nelle catene che portano a entrambe le estremità della barretta ci sono di volta in volta altrettante barrette tra le quali si suddivide la tensione proveniente dalle biglie fisse. Questo fa sì che non vi sia alcuna **differenza di potenziale** tra le estremità della barretta di modo che attraverso di essa non fluisce affatto corrente.



Che cosa c'è di speciale?

Le lampadine nelle barrette sono **diodi illuminanti (LED)**. In effetti i LED emettono luce sempre solo se la corrente fluisce in una determinata direzione. Tuttavia, affinché tu potessi disporre le barrette in ambedue le direzioni, siamo dovuti ricorrere a un trucco: in ogni barretta c'è un "ponte raddrizzatore", un circuito elettronico che fa in modo che i LED vengano alimentati con corrente che fluisce sempre nella stessa direzione.