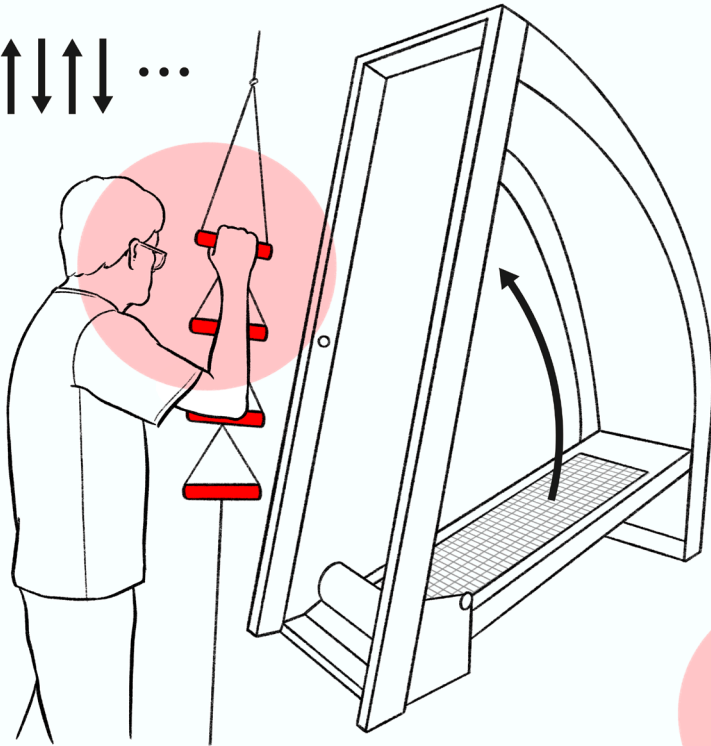


Fallenlassen

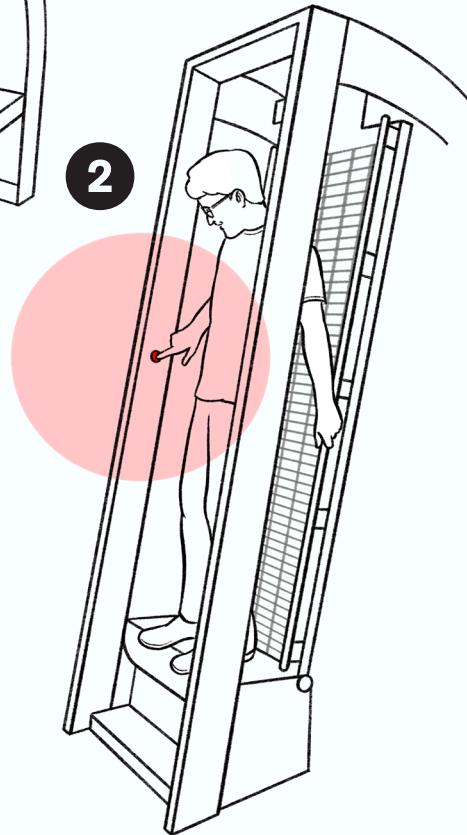
Vertrauen in Wirbelstrom



1 ↑↓↑↓ ...



2



- Ziehe die Griffe ein paar Mal nach unten, bis die Liege ganz oben ist.
- Stelle dich auf die Plattform und drücke auf den grünen Knopf.
- Lass dich ganz entspannt nach hinten fallen!





Was tun und beobachten?

Zugegeben: Es erfordert etwas Überwindung, sich einfach nach hinten fallen zu lassen! Doch du wirst ganz sanft abgebremst. Die Bremswirkung kannst du auch beim Hochziehen der Liege spüren. Ganz oben an der Liege kannst du die Magnete sehen, die das Bremsen bewirken. Merkst du, wie sich die Bremskraft ändert, wenn die Magnete an unterschiedlichen Materialien vorbeikommen? Schau ganz genau hin: Berühren die Magnete überhaupt die Seitenfläche?



Was passiert da?

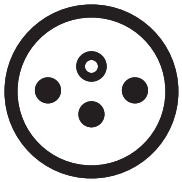
Es sind **Wirbelstrombremsen**, die hier die Liege abbremsen. Das Prinzip: Wenn die Magnete über die Metallbereiche der Seitenflächen fahren, erzeugen sie in ihnen einen Strom, den sogenannten «Wirbelstrom». Der **Wirbelstrom** erzeugt wiederum selber ein Magnetfeld in den Metallbereichen. Dieses stösst das **Magnetfeld** der Magnete an der Liege ab und bremst so die Bewegung. Die Wirbelstrombremse funktioniert vollkommen **kontaktlos**. Die **Bremswirkung** ist umso höher, je besser die **elektrische Leitfähigkeit** des Metalls der Seitenflächen ist. So bremst die Liege entlang der Kupferflächen am stärksten ab. Im obersten Bereich zu Beginn des Falls, wo der Magnet am Plexiglas entlang bewegt wird, ist dagegen gar keine Bremswirkung zu spüren.



Was ist daran besonders?

Ob Achterbahn oder Schnellzug: Wo sehr schnelle Bewegungen sanft abgebremst werden müssen, werden oft Wirbelstrombremsen eingesetzt. Sie arbeiten ganz ohne Erwärmung und Verschleiss, da die Magnete die leitenden Flächen nicht berühren müssen. Wirbelstrombremsen sind ausserdem sehr zuverlässig, weil sie nicht mit Strom versorgt werden müssen und auch bei Stromausfall funktionieren.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama

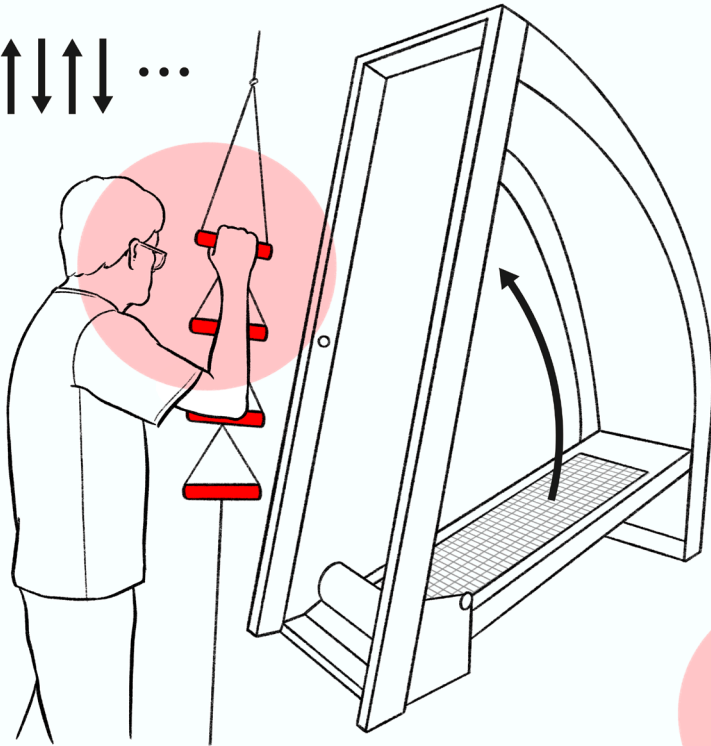


Trust Fall

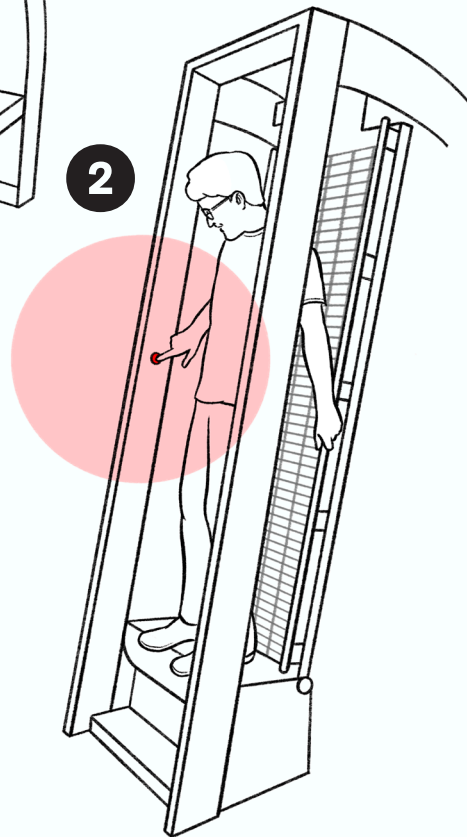
Confidence in Eddy Currents



1 ↑↑↑ ↓↓ ↓ ...



2



- Pull the handles down a few times until the lounge is all the way up.
- Stand on the platform and press the green button.
- Relax and let yourself fall backwards onto the lounge!





What to do and observe?

Admittedly, it takes a little nerve to just let yourself fall backwards, but you will be slowed down very gently. You can also feel a braking effect as you are pulling the lounge up. At the top end of the lounge you can see the **magnets** that cause the braking. Do you notice how the **braking force** changes when the magnets pass different **materials**? Look very closely: do the magnets ever touch the side surfaces?



What's happening here?

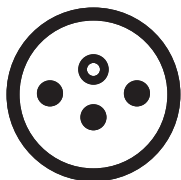
The lounge is being braked by the magnetic effect of **Eddy Currents**. When the magnets move alongside the metal sections of the side walls they produce swirling electric currents in the copper. These produce a strong **Magnetic Field** which opposes the magnetic field of the moving magnets on the lounge and so produce the braking force. This eddy current braking force occurs completely **contact-free**. The better the **electrical conductivity** of the metal of the side surfaces, the greater the **braking effect**, hence the use of copper, a very good electrical conductor. The lounge only begins to experience braking at the beginning of the copper surfaces. In the uppermost area at the beginning of the fall, where the magnets are moved along the Plexiglass, no braking effect can be felt at all.



What's special about it?

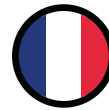
Whether on a roller coaster or an express train: **eddy current brakes** are often used where very fast motion has to be slowed down gently. They work without any friction or wear and tear since the magnets do not have to touch the conductive surfaces. The eddy currents do heat up the inside of the copper but do not wear it out! Eddy current brakes are also very reliable because, if using permanent magnets, they do not need to be supplied with electricity and work even in the event of a power failure.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama

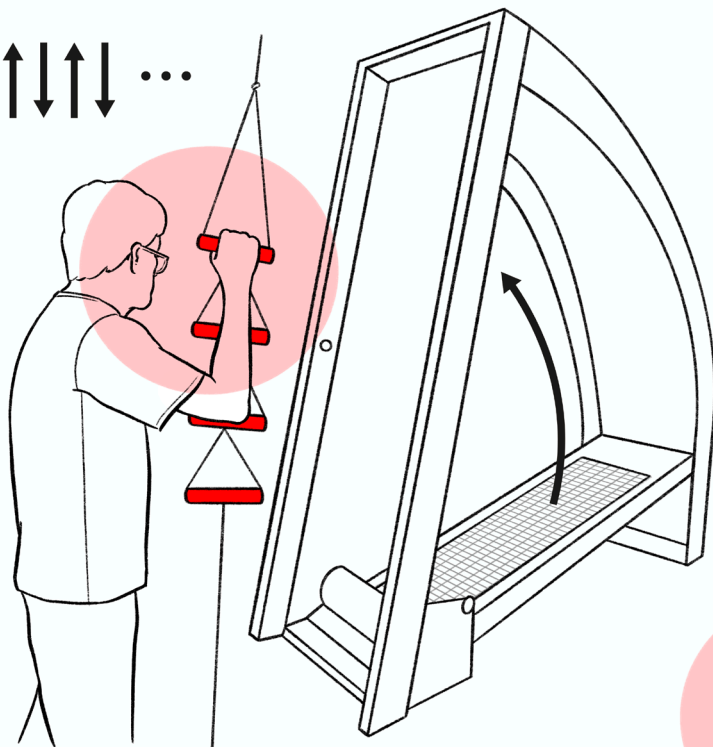


Laisser tomber

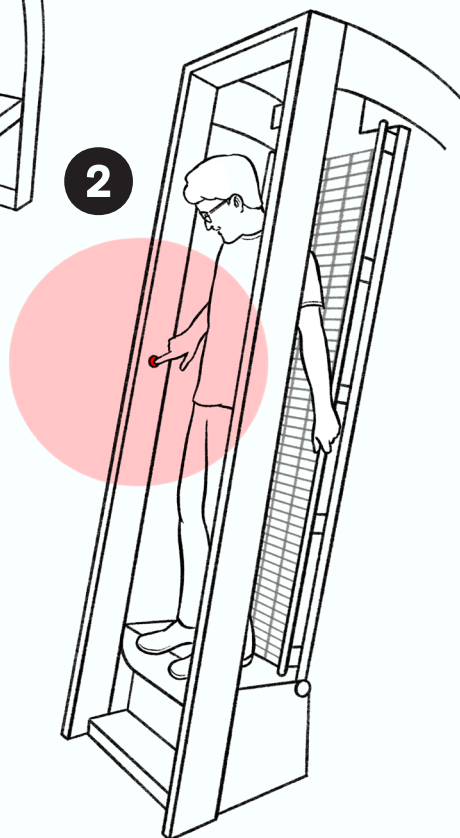
Confiance aux courants de Foucault



1



2



- Tirez sur la poignée à plusieurs reprises pour amener la plaque à l'horizontale.
- Montez sur la plateforme et appuyez sur le bouton vert.
- Laissez-vous tomber en arrière sans aucune crispation !





A faire et observer

Je vous l'accorde : ce n'est pas facile de surmonter son appréhension et se laisser tomber en arrière ! Pourtant, vous êtes freiné avec beaucoup de douceur. Vous pouvez sentir ce freinage lorsque vous remontez la plaque. Tout en haut de cette plaque, vous pouvez voir les aimants qui assurent le freinage. Avez-vous noté que la force de freinage varie lorsque les aimants passent devant différents matériaux ? Regardez de plus près : les aimants sont-ils en contact avec les surfaces latérales ?



Que se passe-t-il ici ?

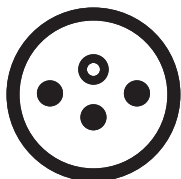
Ce sont les **freins à courant de Foucault** qui ralentissent la chute de la plaque. Le principe : lorsque les aimants passent le long des zones métalliques des surfaces latérales, ils produisent un courant appelé courant de Foucault, ou courant tourbillonnaire. **Ce courant** produit à son tour un **champ magnétique** dans les parties métalliques. Le frein à courant de Foucault fonctionne **sans aucun contact**. **L'action de freinage** est proportionnelle à la **conductivité électrique** du métal de la surface latérale. La plaque est freinée plus fortement lorsqu'elle passe devant les surfaces de cuivre. Au tout début de la chute, l'aimant passe le long d'un plexiglas : il n'y a alors aucune action de freinage.



Que noter de particulier ?

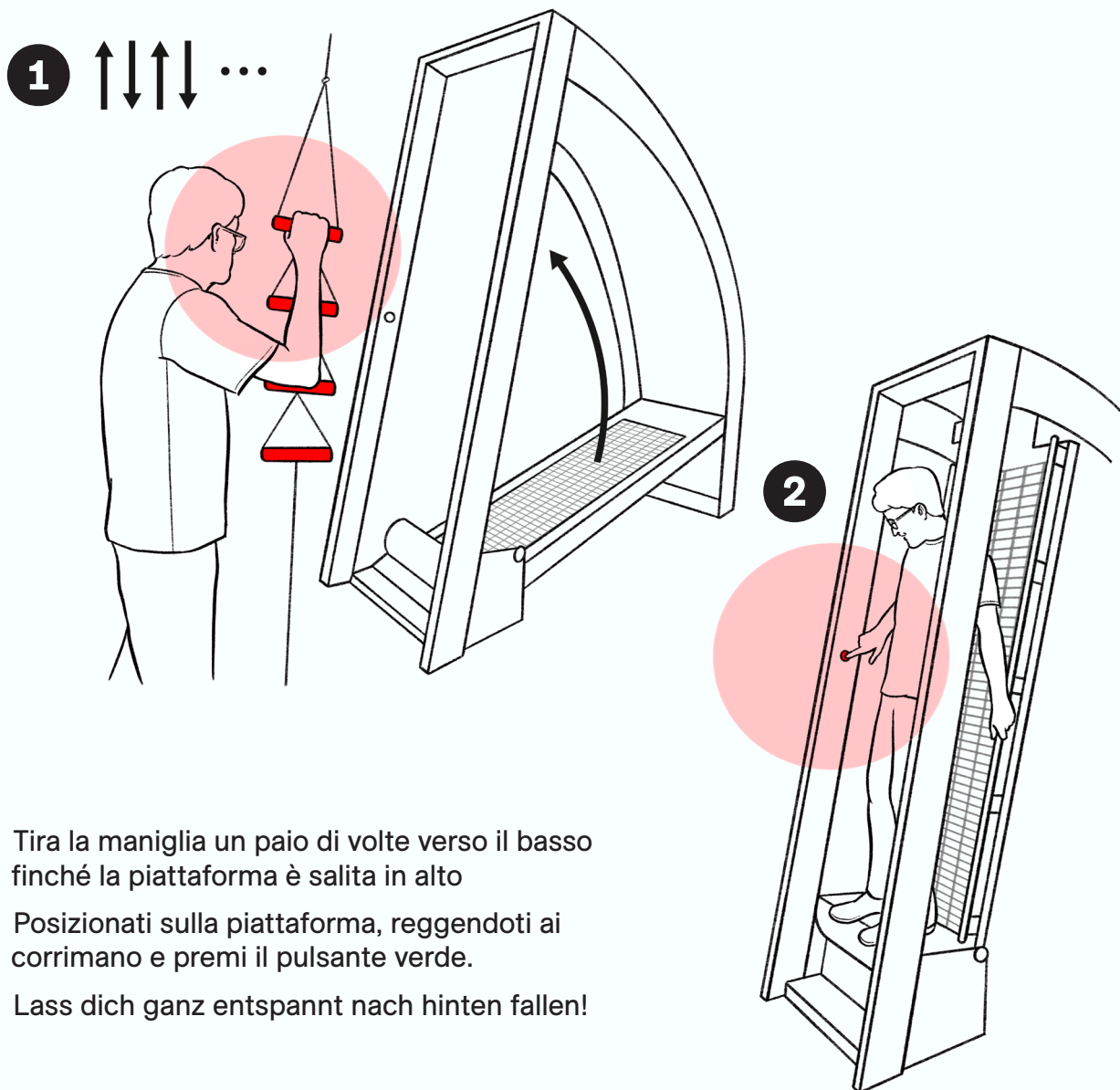
Sur les montagnes russes ou le TGV : chaque fois qu'un mouvement très rapide doit être freiné en douceur, les freins à courant de Foucault sont une bonne solution. Ils ne produisent ni échauffement ni usure, puisqu'il n'y a aucun contact entre les aimants et les surfaces de guidage. Les freins à courant de Foucault sont en outre très fiables, car ils n'ont pas besoin d'alimentation électrique, ils fonctionnent donc même en cas de panne de courant.

Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama



Caduta della fiducia

Fiducia nelle correnti parassite



- Tira la maniglia un paio di volte verso il basso finché la piattaforma è salita in alto
- Posizionati sulla piattaforma, reggendoti ai corrimano e premi il pulsante verde.
- Lass dich ganz entspannt nach hinten fallen!





Che cosa fare, cosa osservare?

Ammettiamolo, ci vuole un po' di autocontrollo per lasciarsi cadere semplicemente all'indietro! Poi però ci si sente dolcemente frenati. L'effetto del freno si può avvertire anche nel momento di sollevare la lettiga. In alto, sopra la lettiga, puoi vedere i magneti che funzionano da freni. Hai notato come cambia la forza frenante quando i magneti passano accanto a materiali diversi? Osserva bene: i magneti toccano in qualche punto la superficie laterale?



Che cosa succede qui?

A rallentare la discesa della lettiga sono le cosiddette **correnti parassite**. Il principio è questo: quando i magneti passano sopra la parte metallica delle superfici laterali, generano una corrente, la "corrente parassita". La **corrente parassita** genera a sua volta un campo magnetico nelle parti metalliche: esso respinge il campo magnetico dei magneti, rallentando così il movimento. Il freno magnetico funziona **senza alcun contatto** fra le parti. L'effetto frenante è tanto maggiore, quanto migliore è la **conducibilità** del metallo di cui sono fatte le superfici. Per questo la lettiga frena più efficacemente in corrispondenza delle superfici di rame. Viceversa, nella parte superiore della discesa, dove il magnete viene mosso accanto al plexiglas, non si avverte praticamente alcun effetto frenante.



Che cosa c'è di speciale?

Che si tratti di otto volante o di treni ad alta velocità: quando un moto particolarmente veloce deve essere frenato dolcemente, si impiegano spesso i freni magnetici. Funzionano senza scaldarsi né logorarsi, dato che i magneti non devono toccare le superfici conduttrici. Inoltre i freni magnetici sono molto affidabili perché non devono essere alimentati con la corrente elettrica e funzionano anche in caso di interruzione della corrente.

Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama