

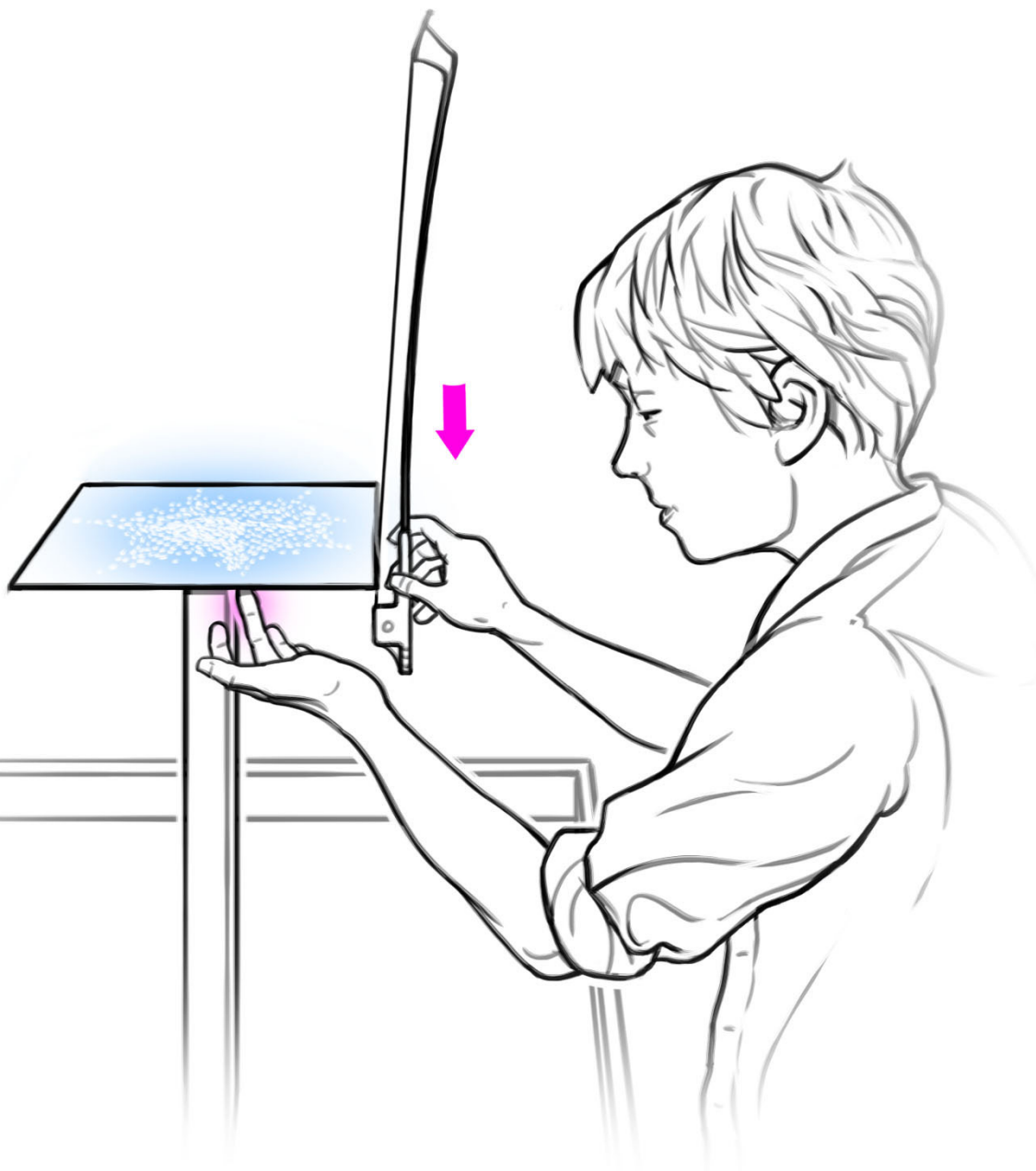


Klangfiguren

Chladniplatten



Wie viele Klangfiguren können Sie erzeugen?



Was tun und beobachten:

- *Streuen Sie ein wenig Sand gleichmässig auf die Metallplatte.*
- *Berühren Sie mit einem Finger den Rand der Metallplatte. Streichen Sie mit dem, an der anderen Hand, senkrecht gehaltenen Geigenbogen über den Rand. Falls kein schönes Klangbild entsteht, können Sie den Vorgang beliebig wiederholen.*
- *Versuchen Sie auch durch Berühren an anderen Stellen oder durch festeres Drücken des Geigenbogens andere Bilder zu erzeugen.*

Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext

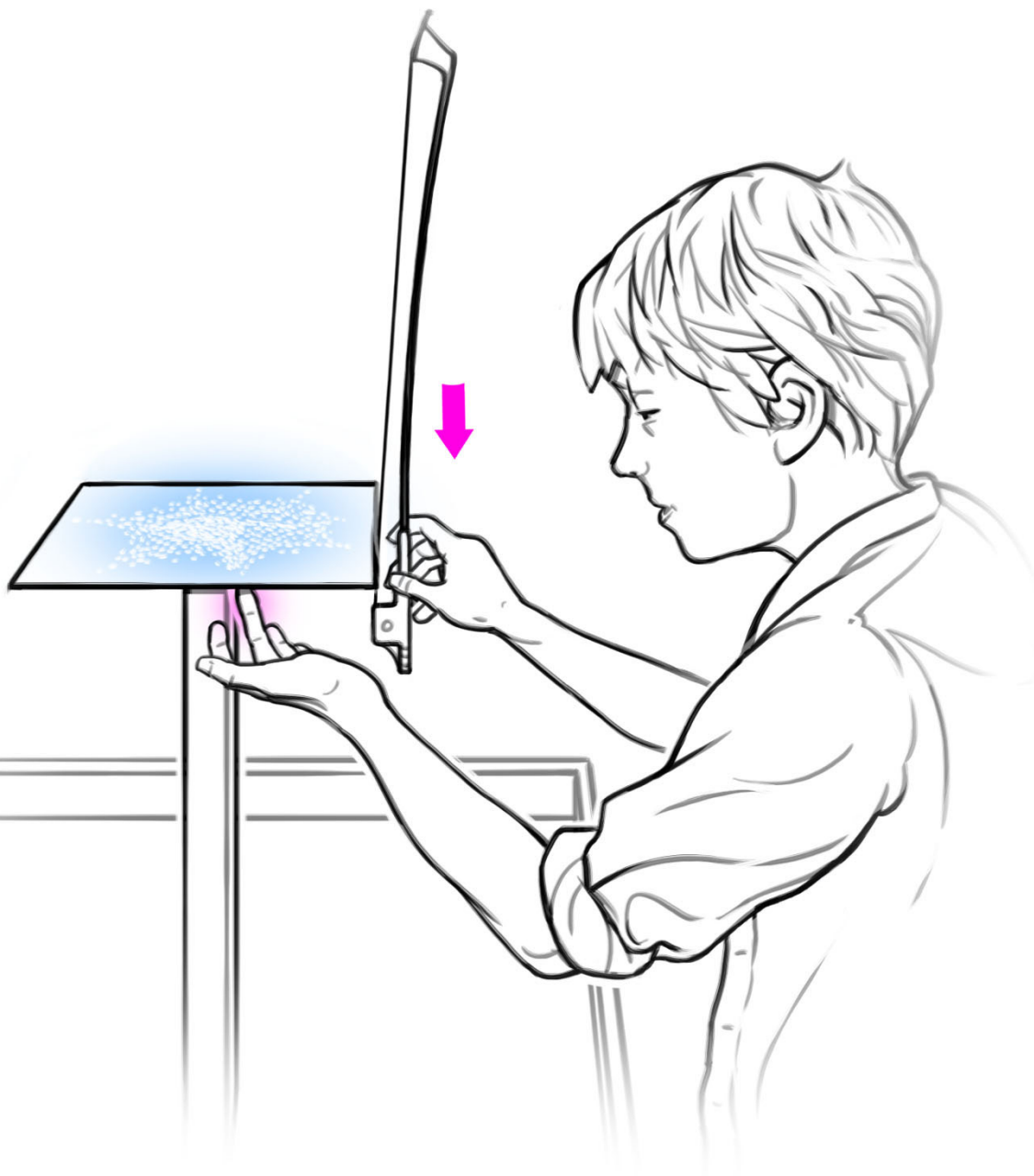


Klangfiguren

Chladniplatten



Wie viele Klangfiguren können Sie erzeugen?



Was tun und beobachten:

- *Streuen Sie ein wenig Sand gleichmässig auf die Metallplatte.*
- *Berühren Sie mit einem Finger den Rand der Metallplatte. Streichen Sie mit dem, an der anderen Hand, senkrecht gehaltenen Geigenbogen über den Rand. Falls kein schönes Klangbild entsteht, können Sie den Vorgang beliebig wiederholen.*
- *Versuchen Sie auch durch Berühren an anderen Stellen oder durch festeres Drücken des Geigenbogens andere Bilder zu erzeugen.*

Wer mehr wissen möchte:





Klangfiguren

Chladniplatten



Wer mehr wissen möchte

Durch die Reibung zwischen Geigenbogen und Metallplatte wird diese in Schwingung versetzt. Bei der richtigen abwärts Streichgeschwindigkeit wird die Platte immer wieder mitgeführt, wenn auch sie nach unten schwingt. So schaukelt sich die Bewegung auf. Man nennt das Resonanz. Dadurch kann die Platte grosse Auslenkungen machen und die Luft wird in ihrer Umgebung stark verdichtet und verdünnt, was eine laute Schallwelle auslöst.

Sie haben in der Platte eine sogenannte Eigenschwingung angeregt. Die Eigenschwingungen zeigen Schwingungsmuster (Sandmuster) mit einer der Platte angepassten Symmetrie. An der Stelle, wo Sie die Platte berühren, bleibt sie in Ruhe. Von hier aus erstrecken sich Linien, entlang denen sich der Sand in Ruhe ansammeln konnte. Man nennt diese Linien Knotenlinien.

Dazwischen und insbesondere an der Stelle, wo Sie die Schwingung mit dem Geigenbogen angeregt haben, schwingt die Platte heftig auf und ab.

Je nach Anregung entstehen verschiedenste Eigenschwingungen. Im Gegensatz zu einer Saite entstehen durch die Anregung mit dem Geigenbogen an der Platte nicht nur ein Grundton mit Obertönen, sondern gut hörbar unharmonische Töne.

Geigenbauer können mit solchen Klangbildern das Resonanzverhalten eines Instrumentes herausfinden. Eine Geige ist dann gut, wenn sie nicht nur einen, sondern alle Töne gut verstärkt. Die spezielle Form und das Material der Geige ermöglichen eine gute, gleichmässige Übertragung aller Töne.

Was tun und beobachten:



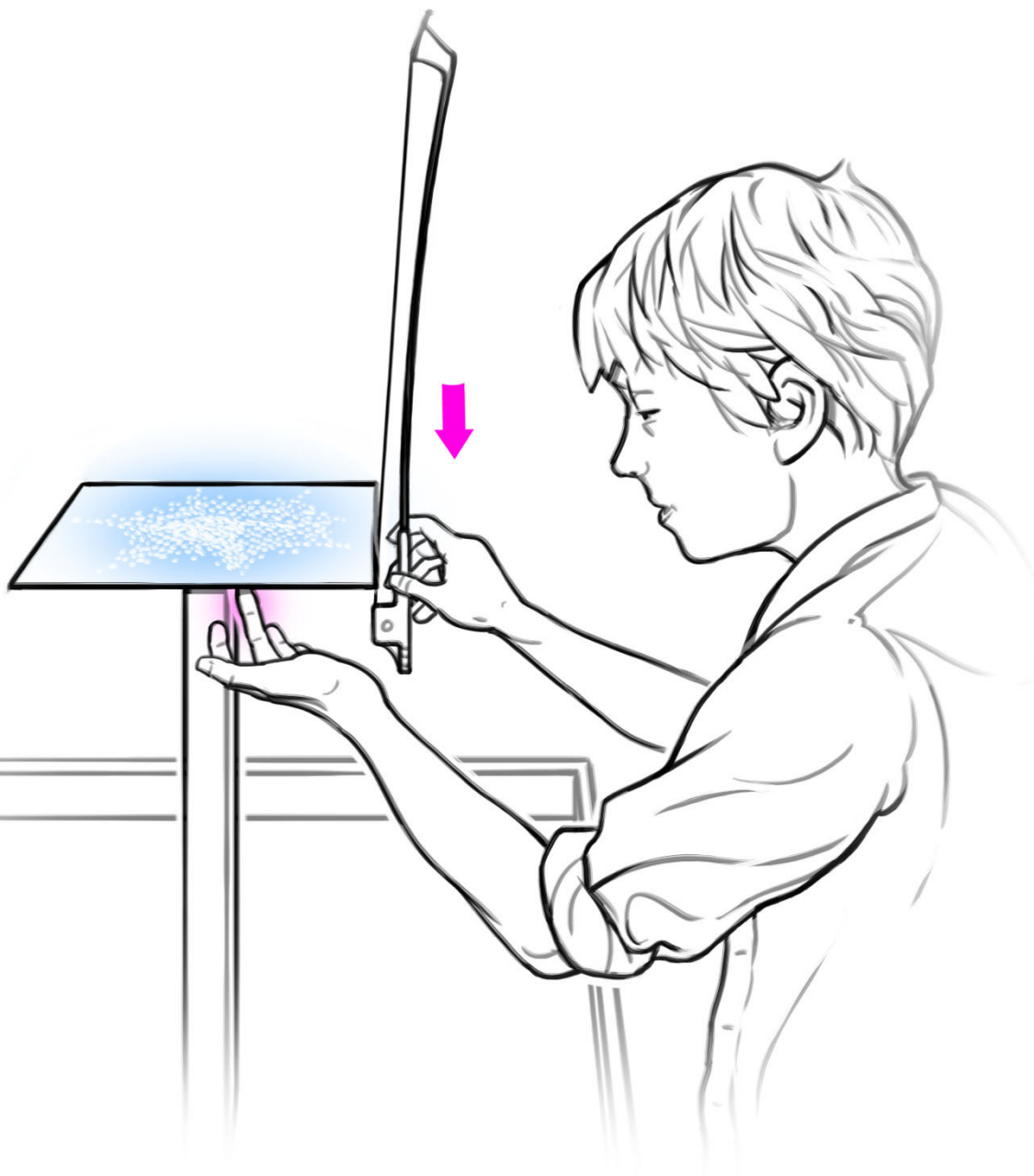


Sound Patterns

Chladni Plates



How many sound patterns can you produce?



To do and observe:

- *Scatter a little sand evenly over the plate.*
- *Touch the edge of the plate with a finger.*
Now hold the violin bow vertically in the other hand and bow the edge with a downwards motion. Repeat until you hear (and see) a pleasant note.
- *Try getting different patterns by touching at different places or by bowing with more pressure/speed.*

Want to know more?





Sound Patterns

Chladni Plates

Want to know more?

As the plate is rubbed by the rough bow, it is set vibrating. If you get the downwards bowing speed right, the vibrations are maintained and build up in strength. This is called a resonance. Various parts of the plate make quite large movements up and down and transmit these to the air in their vicinity, which is thereby regularly compressed and expanded, producing a loud sound wave.

You have produced one of the natural patterns of vibration of the plate, which shows itself by the symmetrical pattern of where the sand is distributed. Where you touched the plate, there can be no vibration, and from that point lines stretch across the plate where the sand piles up. These are called nodal lines.

In between these, particularly from the spot where you were successfully bowing, the plate is vibrating up and down quite intensively.

There are various natural patterns of vibration of the plate, depending on where you touch and bow.

In contrast to a violin string, which only produces a harmonic set of notes when bowed, i.e. a fundamental note with overtones, the plate will produce a set of easily heard inharmonic notes.

Violin makers can use this kind of method to determine the resonance patterns of their instruments. A violin is good only if all frequencies, rather than just one are well reinforced. The special form of the violin permits a good and even amplification of all string vibrations.

To do and observe:

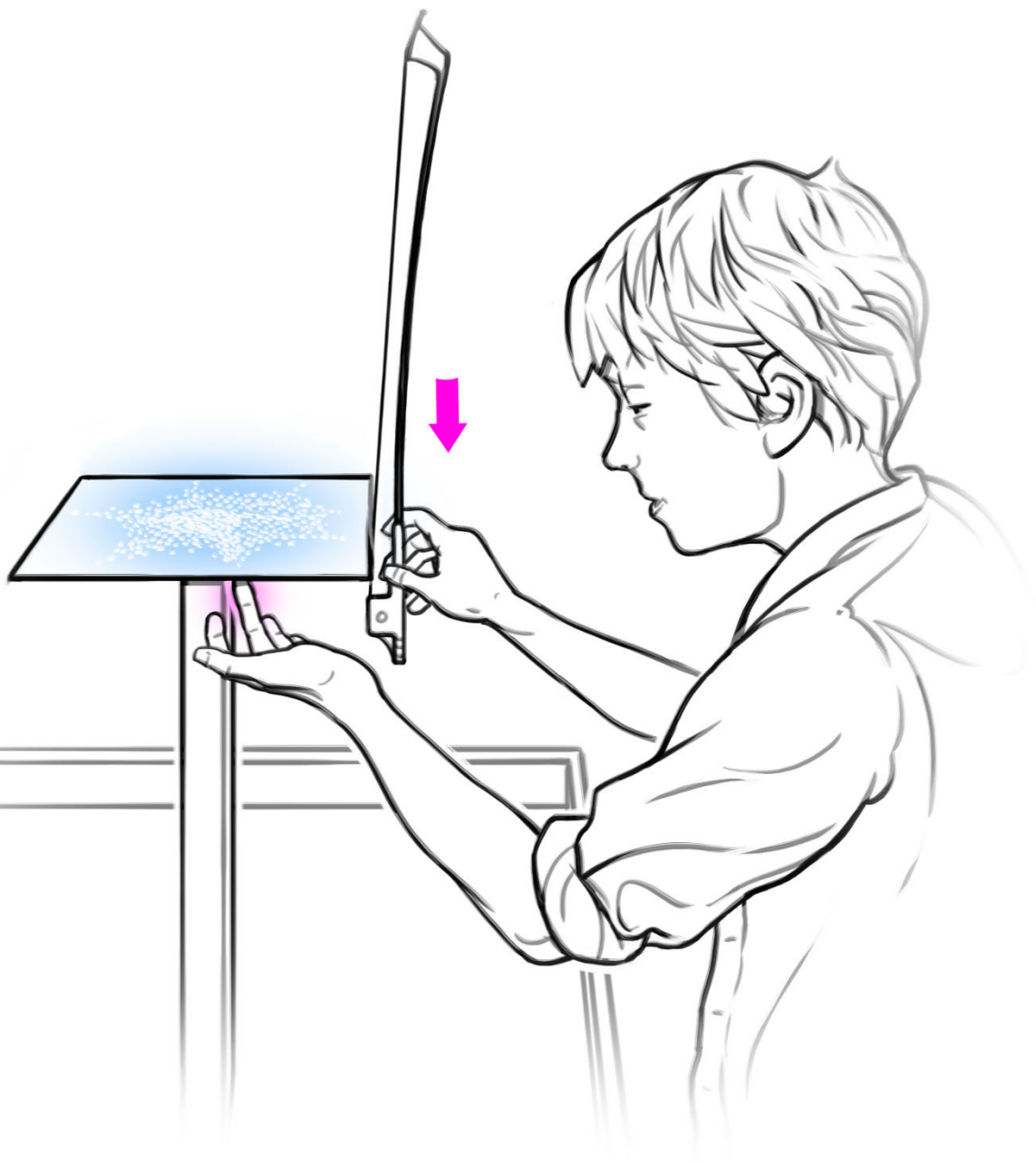




Figures acoustiques

Les disques de Chladni

**Combien de figures
acoustiques pouvez-vous
réaliser?**



A vous de jouer:

- Répartissez un peu de sable de manière uniforme sur la plaque métallique.
- Touchez avec un doigt la bordure de la plaque métallique. Effleurez l'autre bord avec l'archet que vous tenez verticalement de votre autre main. Si un son agréable se forme, vous pouvez répéter le processus à loisir.
- Essayez également de réaliser d'autres figures par des contacts à d'autres endroits ou en appuyant l'archet un peu plus fortement.

Pour en savoir plus:





Figures acoustiques

Les disques de Chladni

Pour en savoir plus

Le frottement provoqué par le contact entre l'archet et la plaque métallique fait vibrer la plaque. Si l'archet descend à une vitesse adaptée le long du bord, la plaque suivra toujours le mouvement en s'inclinant vers le bas. Ce phénomène est appelé résonance. La plaque peut donc décrire de fortes oscillations alors que l'air environnant se concentre et se raréfie alternativement. Ces conditions provoquent une forte onde sonore.

Vous avez transmis votre propre fréquence à la plaque. Vos fréquences vont former symétrique dans le sable un motif adapté à la plaque. A l'endroit où vous touchez la plaque, elle demeure immobile. A partir de cet endroit, des lignes s'étendent le long des points où le sable s'est progressivement accumulé. Elles sont appelées lignes nodales.

Entre les lignes et, en particulier, aux endroits où vous avez exercé le mouvement avec l'archet, la plaque oscille fortement vers le haut et le bas.

Différentes fréquences sont générées selon la nature de la stimulation. Contrairement à une corde, elles ne sont pas uniquement constituées d'une note de base et d'harmoniques, mais également de sons inharmoniques, qui sont distinctement perceptibles.

Les luthiers peuvent déterminer au moyen de telles figures acoustiques la résonance d'un instrument. Un violon est de bonne qualité lorsqu'il amplifie tous les sons. La forme particulière et le matériau du violon doivent en effet permettre une transmission égale de tous les sons.

A vous de jouer:



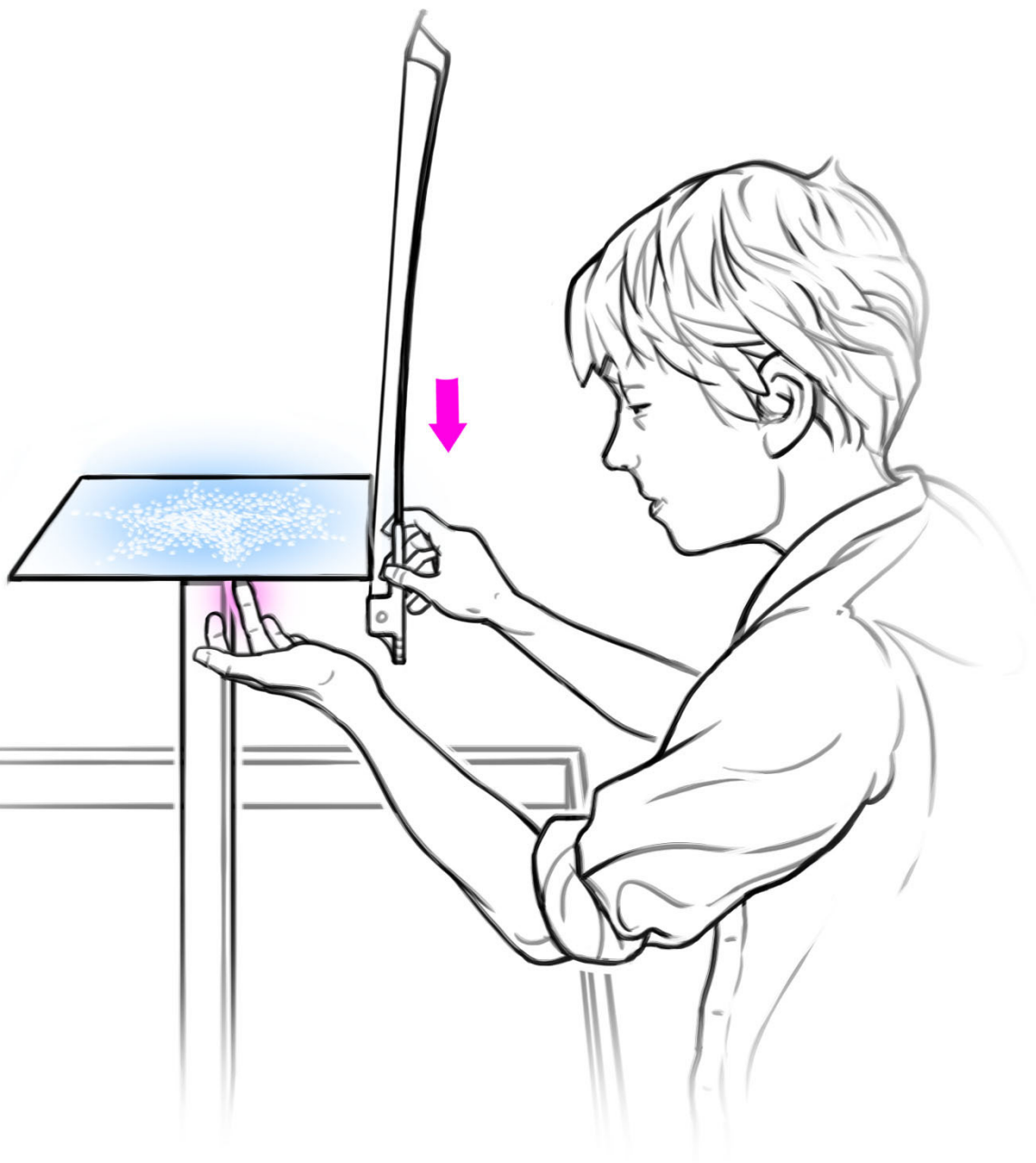


Figure sonore

Lastre di Chladni



Quante figure sonore riuscite a ottenere?



Che cosa fare e osservare:

- *Spargete uniformemente un po' di sabbia sulla lastra metallica.*
- *Toccate con un dito il bordo della lastra metallica. Con l'altra mano, fate sfiorare ai crini dell'archetto, tenuto in posizione verticale, il bordo della lastra. Se la figura sonora così ottenuta non è gradevole, potete ripetere il procedimento a piacere.*
- *Riprovate toccando la lastra in altri punti oppure premendo con più decisione l'archetto contro il bordo.*

Vuole saperne di più?





Figure sonore

Lastre di Chladni



Vuole saperne di più?

Grazie all'attrito fra i crini dell'archetto e la lastra metallica quest'ultima entra in vibrazione. Quando la velocità con cui si muove l'archetto verso il basso è quella giusta, la lastra viene leggermente trascinata, tornando poi elasticamente nella posizione iniziale. In questo modo il movimento diventa un'oscillazione periodica sostenuta. È quella che si definisce risonanza. In questo modo la lastra può compiere ampi movimenti e l'aria nella sua prossimità viene compressa e dilatata, fatto che produce un'intensa onda sonora.

Facendo tutto questo, avete messo la lastra in stato di oscillazione propria. Le oscillazioni proprie producono le figure di oscillazione (i disegni della sabbia) che evidenziano simmetrie caratteristiche della lastra. Nei punti in cui toccate la lastra, questa rimane immobile. Da qui appunto si dipartono delle linee lungo le quali la sabbia può accumularsi, perché non viene sospinta via. Queste linee vengono chiamate linee nodali.

Fra di esse e in particolare nei punti in cui avete trasmesso il moto oscillatorio con l'archetto del violino, la lastra oscilla vigorosamente su e giù.

A seconda dello stimolo somministrato, si presentano diverse oscillazioni proprie. A differenza delle corde vibranti, la vibrazione prodotta con l'archetto non è composta da un tono fondamentale con armoniche, bensì da forti toni disarmonici.

I liutai usano queste figure per studiare il comportamento di uno strumento quando viene fatto risuonare. Un violino è particolarmente ben costruito quando amplifica molto non solo un suono ma tutte le note della sua estensione. La forma speciale dello strumento e il materiale con cui esso è costruito sono appositamente studiati per permettere una trasmissione del suono buona ed uniforme.

Che cosa fare e osservare:

