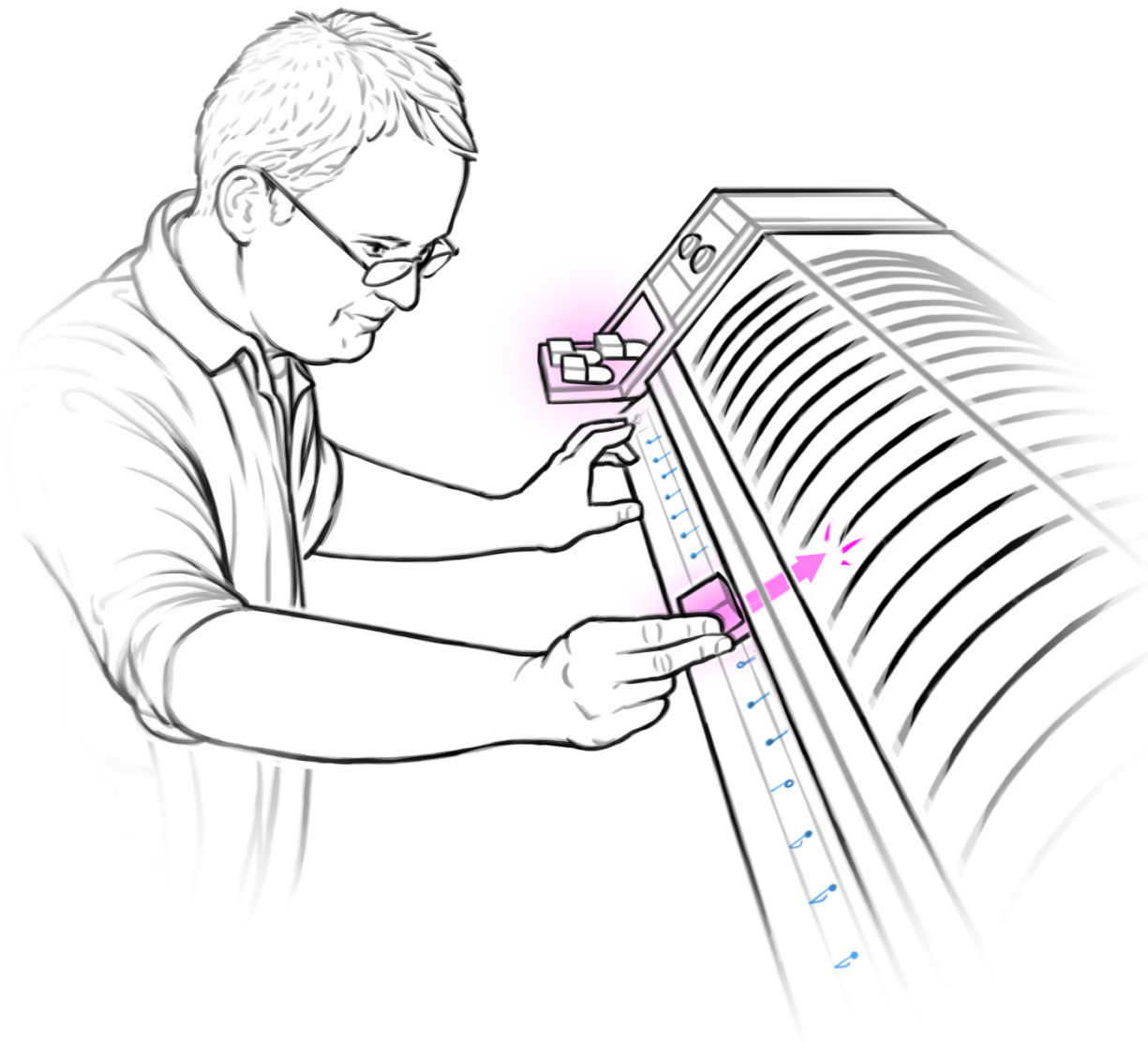




Zahnrad-Melodie



Was tun und beobachten:

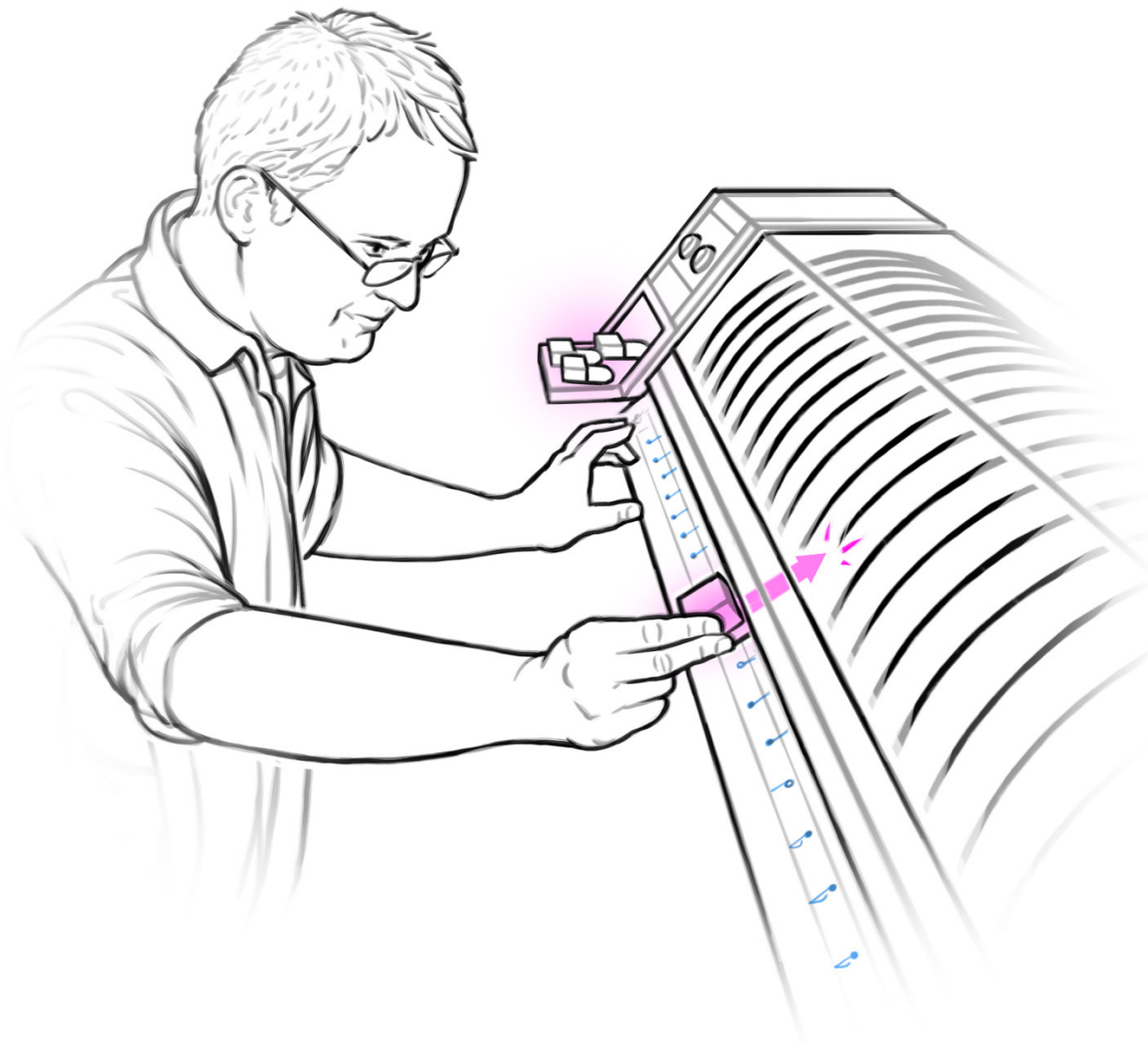
- *Starten Sie die Zahnräder.
Halten Sie ein Metallplättchen an
eines davon.
Was hören Sie?*
- *Starten Sie die Zahnräder auch
mit der zweiten Geschwindigkeit.
Was hat sich geändert?*
- *Fahren Sie mit dem Metall-
plättchen von links bis rechts an
allen Zahnrädern vorbei.
Haben Sie das Lied erkannt?*
- *Spielen Sie das Lied mit anderen
Besuchern im Kanon!*

Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext



Zahnrad-Melodie



Was tun und beobachten:

- *Starten Sie die Zahnräder.
Halten Sie ein Metallplättchen an
eines davon.
Was hören Sie?*
- *Starten Sie die Zahnräder auch
mit der zweiten Geschwindigkeit.
Was hat sich geändert?*
- *Fahren Sie mit dem Metall-
plättchen von links bis rechts an
allen Zahnrädern vorbei.
Haben Sie das Lied erkannt?*
- *Spielen Sie das Lied mit anderen
Besuchern im Kanon!*

Wer mehr wissen möchte:





Zahnrad-Melodie

Wer mehr wissen möchte

Bei den Zahnrädern setzt jeder Zahn das Metallplättchen in Bewegung. Die Anzahl Zähne und die Drehgeschwindigkeit bestimmen, mit welcher Frequenz das Plättchen schwingt.

Jedes der 35 Zahnräder entspricht einer Note im Kanon „Frères Jacques“. Die Verhältnisse der Zahnradzähne entsprechen den Verhältnissen der Tonfrequenzen im Lied. Wird die Drehgeschwindigkeit verändert, bleiben diese Verhältnisse natürlich gleich und wir hören das Lied lediglich in einer höheren oder tieferen Tonlage.

Macht ein Rad mit 100 Zähnen einmal pro Sekunde eine Umdrehung, wird das Metallplättchen mit derselben Frequenz durch die Zähne zu einer erzwungenen Schwingung angeregt, die dann vom Resonanzkasten verstärkt wird.

Das lästige Summen einer Stechmücke hat eine ähnliche Ursache. Sie bewegt ihre Flügel bis zu 1000 Mal in der Sekunde auf und ab. Der grosse Flugmuskel zieht sich dazu in dieser Frequenz zusammen und versetzt den ganzen Brustkorb in Schwingungen. Diese Schwingungen pflanzen sich in der Luft als periodische Druckschwankungen bis zu unseren Ohren fort. Dort nehmen wir sie als einen Ton mit der Frequenz von 1000 Hz wahr.

Was tun und beobachten:

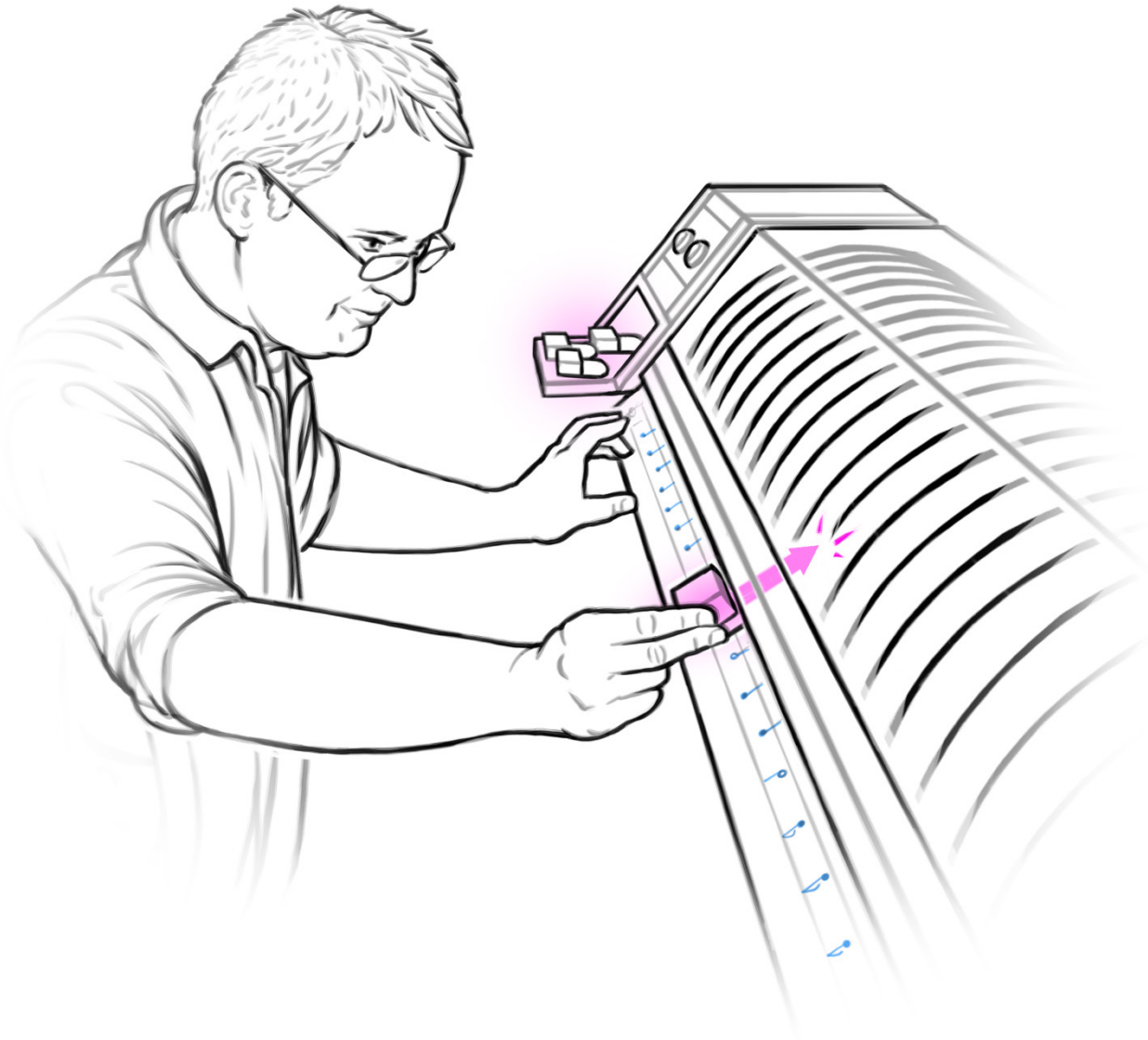




Cogwheel-Melody

To do and observe:

- *Start the cogwheels. Hold a metal plate against one of the cogs. What do you hear?*
- *Start the cogwheels again at double the speed and repeat. What has happened now?*
- *Go across all of the cogwheels from left to right with your metal plate. Do you recognise the tune?*
- *Now play the tune in canon (as a round) with other visitors!*



Want to know more?





Cogwheel-Melody

Want to know more?

Contact with a cogwheel sets the plastified wooden plate in vibration. The number of teeth and the speed of rotation determine the frequency of vibration of the plate.

Each of the cogwheels produce a note in the well-known, “Frère Jacques”, canon. The numbers of teeth in each cog correspond to the frequencies of the notes in the tune. If you change the rate of rotation of the cogs, you get the same tune at a higher or lower pitch.

If a cogwheel with 100 teeth rotates at one revolution per second, the metal plate will be made to vibrate at 100 Hz and this note will be amplified by the sound box.

The annoying hum of a mosquito is produced in a similar way! It beats its wings up and down at about 1000 times per second. Its big flying muscle contracts at this rate and sets the entire thorax in vibration. These vibrations travel through the air as regular tiny compressions and expansions which are detected by our ears as a high note of frequency 1000 Hz.

To do and observe:

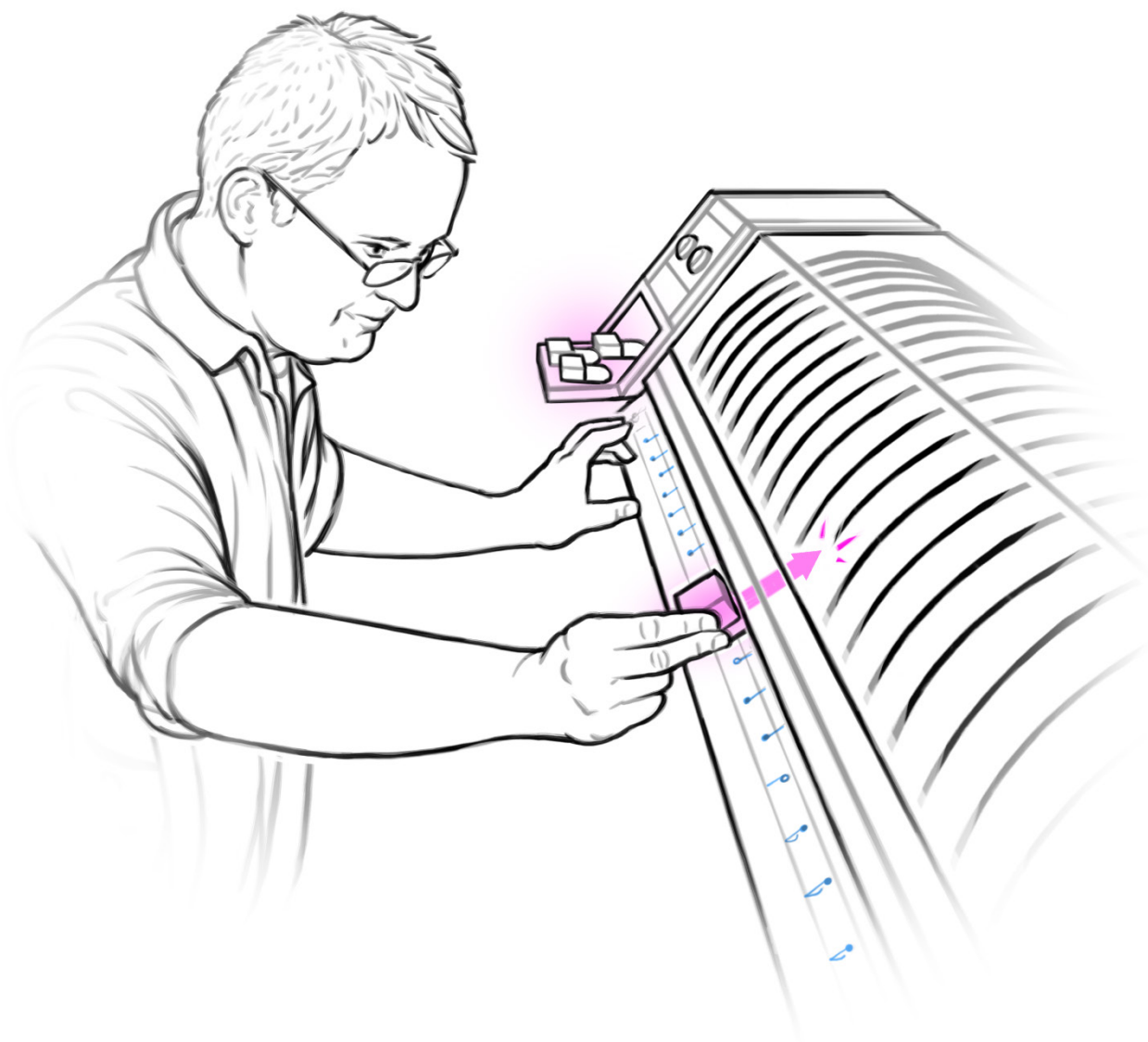




Mélodie à roues dentées

A vous de jouer:

- *Faites tourner les roues dentées. Maintenez une plaque de métal sur l'une d'elles. Qu'entendez-vous?*
- *Faites également tourner les roues dentées à la deuxième vitesse. Quels changements remarquez-vous?*
- *Déplacez la plaque métallique de gauche à droite le long de toutes les roues dentées. Avez-vous reconnu la mélodie?*
- *Chantez-la avec d'autres visiteurs en canon!*



Pour en savoir plus:





Mélodie à roues dentées

Pour en savoir plus

Chaque dent des roues met en mouvement la plaque métallique. Le nombre de dents et la vitesse de rotation déterminent la fréquence de la vibration de la plaque.

Chacune des 35 roues dentées correspond à une note du canon «Frères Jacques». Les dents des roues correspondent aux notes de la chanson. Si la vitesse de rotation est modifiée, cette relation demeure naturellement identique et nous entendons simplement la mélodie dans un registre plus haut ou plus bas.

Si une roue avec 100 dents tourne une fois par seconde, la plaque métallique sera nécessairement mise en vibration à la même fréquence et le son sera amplifié par la caisse de résonance.

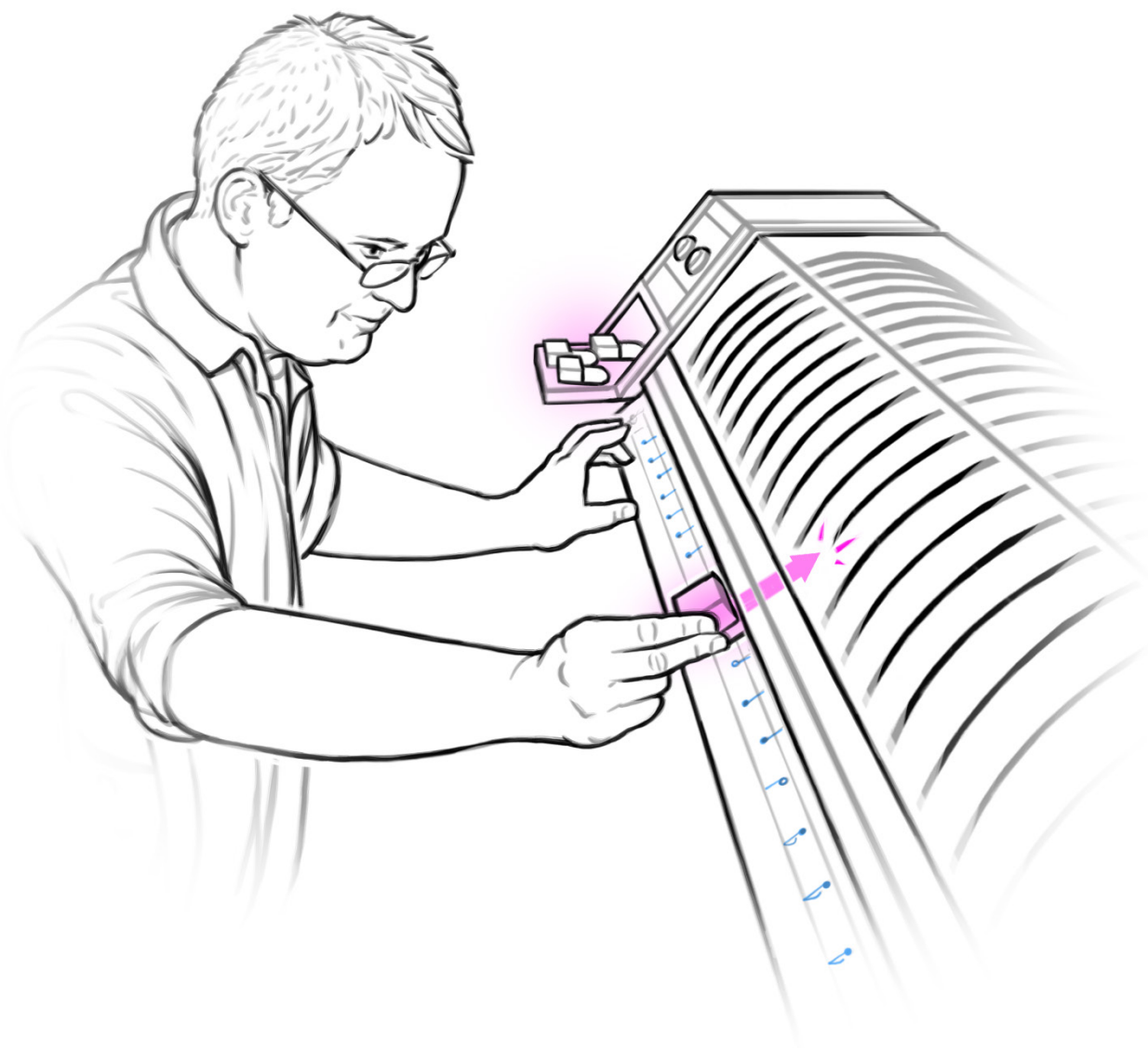
Le pénible bourdonnement d'un moustique possède une cause semblable. Il bat des ailes jusqu'à 1000 fois par seconde. Les grands muscles alaires se contractent dans cette fréquence et font vibrer l'ensemble de son organisme. Ces vibrations se déplacent dans l'air sous la forme de variations périodiques de pression jusqu'à notre oreille. Nous les percevons comme un son à une fréquence de 1000 Hz.

A vous de jouer:





Melodia degli ingranaggi



Che cosa fare e osservare:

- *Avviate gli ingranaggi.
Accostate la piastrina di metallo
a uno di essi.
Che cosa sentite?*
- *Mettete in movimento gli ingranaggi con la seconda velocità.
Che cosa è cambiato?*
- *Accostate la piastrina di metallo
agli ingranaggi facendola
scorrere da sinistra verso destra.
Riconoscete la melodia?*
- *Provate a suonare la melodia
a canone insieme agli altri
visitatori!*

Vuole saperne di più?





Melodia degli ingranaggi

Vuole saperne di più?

Ogni dente degli ingranaggi fa vibrare la piastrina di metallo. Il numero degli ingranaggi e la velocità di rotazione degli stessi determinano con quale frequenza oscilla la piastrina.

Ciascuno dei 35 ingranaggi corrisponde a una nota della melodia di *Fra' Martino campanaro*. I rapporti tra i denti degli ingranaggi corrispondono ai rapporti tra le frequenze dei suoni della canzone. Anche se la velocità di rotazione varia, questi rapporti rimangono naturalmente gli stessi e noi sentiamo la stessa melodia, solo in una tonalità più acuta o più grave.

Se un ingranaggio con 100 denti compie una rivoluzione completa al secondo, la piastrina viene fatta vibrare dai denti dell'ingranaggio con la stessa frequenza, che poi viene amplificata dalla cassa di risonanza.

Il fastidioso ronzio di una zanzara è provocato da una causa analoga. La zanzara batte le ali fino a 1000 volte al secondo. I muscoli delle ali si contraggono e si distendono a questa stessa frequenza e fanno vibrare il torace della zanzara. Queste vibrazioni vengono trasmesse all'aria sotto forma di variazioni periodiche di pressione e in tal modo arrivano fino al nostro orecchio, grazie al quale noi le percepiamo come un suono della frequenza di 1000 Hz.

Che cosa fare e osservare:

