**聲音與音樂的物理**

**與本主題有關的藝術**

## 森之木琴:

## 森の木琴

## [https://www.youtube.com/embed/C\_CDLB](https://www.youtube.com/embed/C_CDLBTJD4M) [TJD4M](https://www.youtube.com/embed/C_CDLBTJD4M)

這台木琴由多片小木塊砌成，每一片木塊擔綱一個音

符，每片平均分佈在一個沿山坡而建的台階，傾斜度 大概是 20 度左右，當一顆乒乓小木球拾級而下，叮 咚叮咚落在每一片木塊上，敲打下一顆清脆音符，每 一個木條的音調高低取決於其長度與厚度，短而厚的 木條會發出較高的聲音，同樣的，長而薄的木條會發 出較低的聲音。 113 級 陳奕靜

## 聲音有形狀嗎?

## [【有人做物理】聲音有形狀嗎？](https://www.youtube.com/watch?v=ya3viT_mx5s)

## [https://www.youtube.com/embed/ya3viT\_](https://www.youtube.com/embed/ya3viT_mx5s) [mx5s](https://www.youtube.com/embed/ya3viT_mx5s)

日常生活中的聲音是沒有形狀的，但我們可以透過將

沙子放在起波器上，並開啟訊號產生器，聲音的形狀 就會出現了，每個不同的頻率產生出來的圖案也不 同，而這個實驗最早是由克拉德尼提出的，藉由這個 實驗可以讓我們看見聲音的形狀。 113 級 柯惠予

**三 、 內耳的細胞結構**

[**Inner Ear Hair Cells dancing**](https://www.youtube.com/watch?v=K-cRIO4gQmk)

[**https://www.youtube.com/embed/K-**](https://www.youtube.com/embed/K-cRIO4gQmk)[**cRIO4gQmk**](https://www.youtube.com/embed/K-cRIO4gQmk)

聽覺的傳遞路徑為:外界聲波傳到外耳道，再傳到鼓

膜。振動透過聽小骨傳到內耳，刺激耳蝸內的毛細胞 而產生神經衝動。神經衝動沿著聽神經傳到大腦皮層 的聽覺中樞，形成聽覺。 影片中顯示的就是耳蝸內 的毛細胞對聲音產生的反應，看起來很像細胞隨著音 樂起舞，這正是人體中的藝術。 112 級 陳柏均

# 四、音樂與科學:

## [CYMATICS: Science Vs. Music - Nigel Stanford](https://www.youtube.com/watch?v=Q3oItpVa9fs)

## [https://www.youtube.com/embed/Q3oItp](https://www.youtube.com/embed/Q3oItpVa9fs) [Va9fs](https://www.youtube.com/embed/Q3oItpVa9fs)

介紹科學讓音樂變出許多圖案，在視覺上讓人看得很

享受，並製作出許多好聽的音樂，是一部很值得觀看 的影片。 113 級柯惠予

## 五、噪音椅:

## NOIZE CHAIR/ CADEIRA NOIZE - short version video 2013

## [https://www.youtube.com/embed/EEGE8i](https://www.youtube.com/embed/EEGE8iSWuao) [SWuao](https://www.youtube.com/embed/EEGE8iSWuao)

設計師 [Estudio Guto Requena](http://www.gutorequena.com.br/) 和 他 的 團 隊 ，

將三款由巴西在地藝術家設計的經典椅子，混 合里約熱內盧日常街頭噪音的錄音，透過 3D 列印技術製成數位模型。噪音椅綜合巴西當地 的藝術與生活，重現為傳達多重感官體驗與文 化內涵的藝術作品。 113 級 王志謙

# 六、鉅琴:

## [罕見樂器鋸琴，老師一拉全場發寒！？](https://www.youtube.com/watch?v=RfjpUWqXZ7A)

## [https://www.youtube.com/embed/RfjpUW](https://www.youtube.com/embed/RfjpUWqXZ7A) [qXZ7A](https://www.youtube.com/embed/RfjpUWqXZ7A)

鋸琴又稱樂鋸，是一種無鍵、無孔、無鉉的樂器，它

無固定的位置，更無定調的特殊樂器，由琴身(鋸 片)，鋸座(鋸把)組成，根據尺寸大小不同，分為高、 中、低音三類琴。鋸琴奇妙的聲音是從鋸片的振動中 傳出來的，它神秘的音樂魅力在於它具有一種韻味， 一種原始的音樂奇韻。它的演奏方法是，將手鋸柄的 上半部置於左腿之上，右腿壓住手鋸的下半部。左手 拇指同食中二指捏住手鋸的上端，藉助左腿的上托力 和右腿的下壓力，用左手的拇食中三指將鋸條微微彎 成 S 形，右手持弓於 S 形的凸起處擦奏，即可發出 樂音。我們可以藉由這部影片欣賞看看鋸琴的演奏。 113 級 柯惠予

# 七、共鳴的藝術:

## [Rainforest IV (D. Tudor) installed by the Eastman Audio Research Studio [EARS] at MAG Rochester](https://www.youtube.com/watch?v=6-gOQBOU8QA)

## [https://www.youtube.com/embed/6-](https://www.youtube.com/embed/6-gOQBOU8QA) [gOQBOU8QA](https://www.youtube.com/embed/6-gOQBOU8QA)

大衛·都鐸(David Tudor)的「雨林(Rainforest)」系

列作品。他自 1968 年起，試圖透過一系列創作去探 究共振的「揚聲物件(Speaker objects)」。在這系列 作品中，震動傳感器與接觸式麥克風會同時被貼在選 定的物件或材質上，使其自體產生共鳴。這件原本被 定位為現場演出的作品，在後續的十幾年不斷被再 現、重製為展覽與互動裝置，並各自被不同機構所典 藏。 112 級 吳至恩

八、巴赫---聽覺建築美:

**巴赫的音樂遊戲**

[**https://www.youtube.com/embed/1lwxVC**](https://www.youtube.com/embed/1lwxVCVYBmo)[**VYBmo**](https://www.youtube.com/embed/1lwxVCVYBmo)

巴赫的音樂作為複雜的複調音樂，它似乎沒有太多的

期待旋律，但是卻聽起來很美，因為它是一種聽覺建 築美，每一個音符就是一塊磚瓦，通過耳朵在大腦中 建了一棟建築。 113 級 陳奕靜