

Welcome to

Digital Senses 數位通感

三) 聲音： 自製錄音及聲音載入軟件

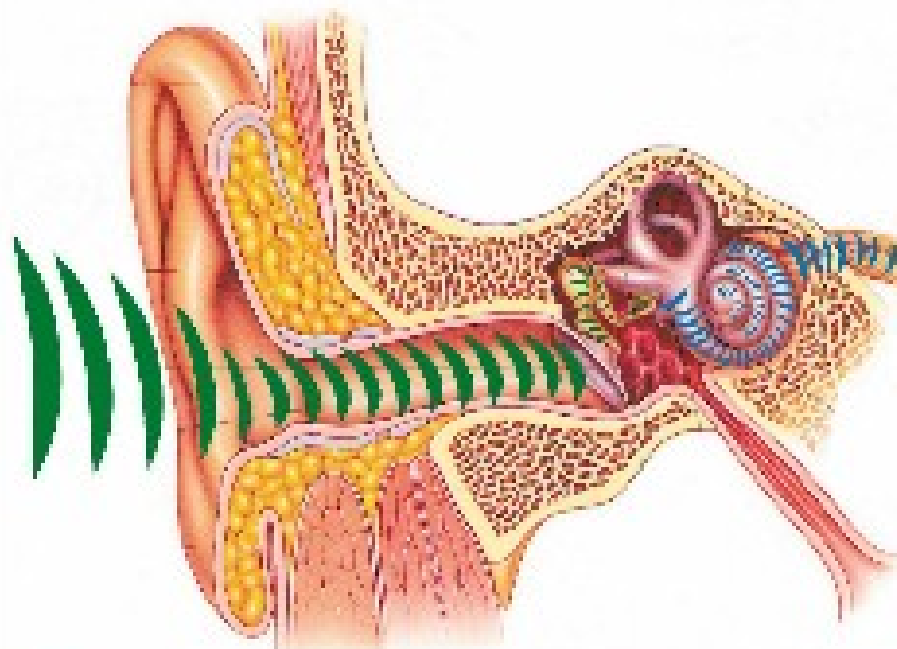
(3)

聲音

聲音是？

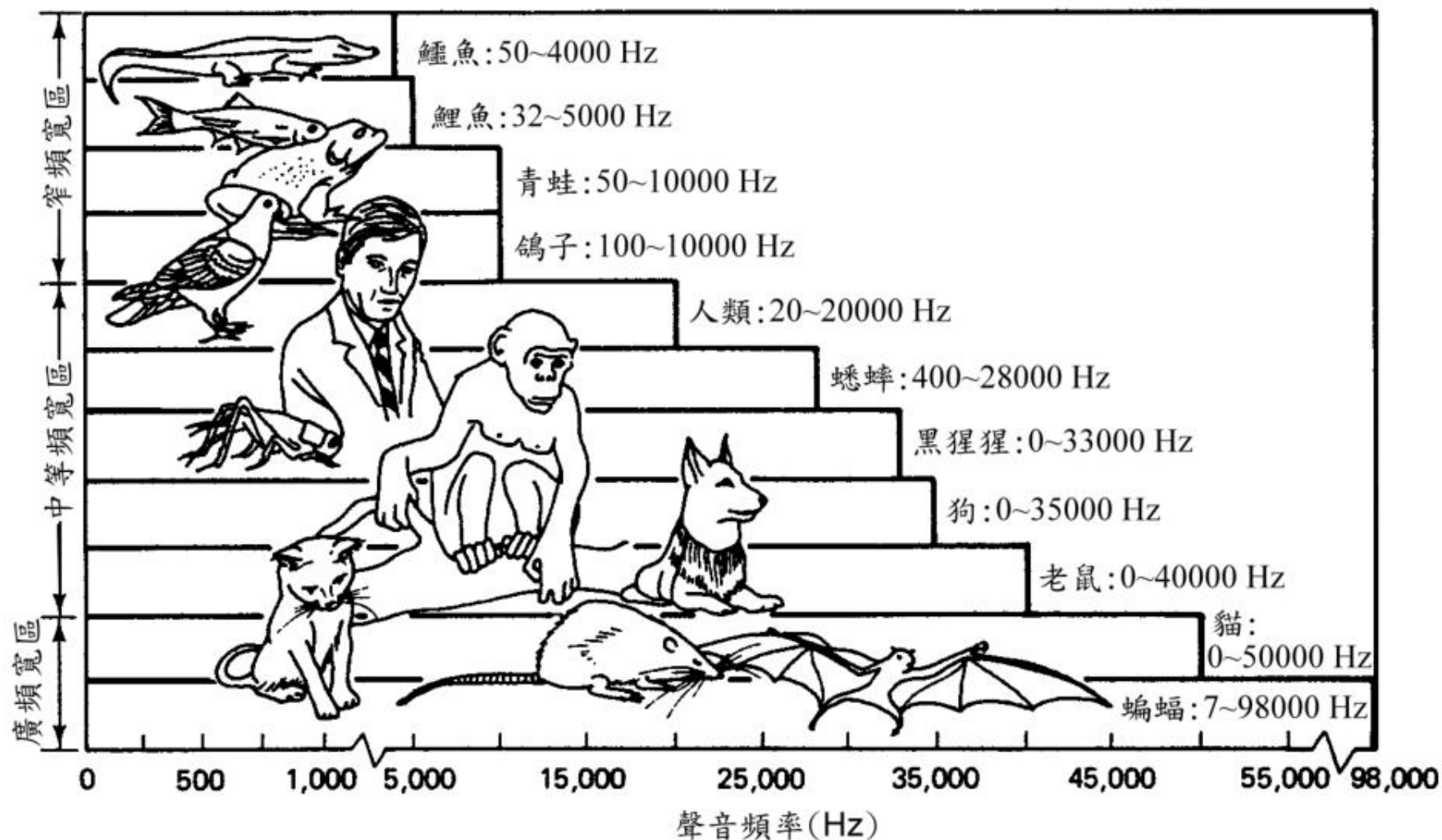
聲音是振動產生的聲波，通過介質（氣體、固體、液體）傳播並能被人或動物聽覺器官所感知的波動現象。

聲音的頻率一般會以赫茲表示，記為Hz，指每秒鐘週期性震動的次數。而分貝是用來表示聲音強度的單位，記為dB。



綠色代表聲波以震動能傳遞到耳膜及聽小骨
藍色代表由內耳轉換為電波能
再經由聽神經傳達至大腦聽覺區

不同動物可聽見之聲音頻率範圍



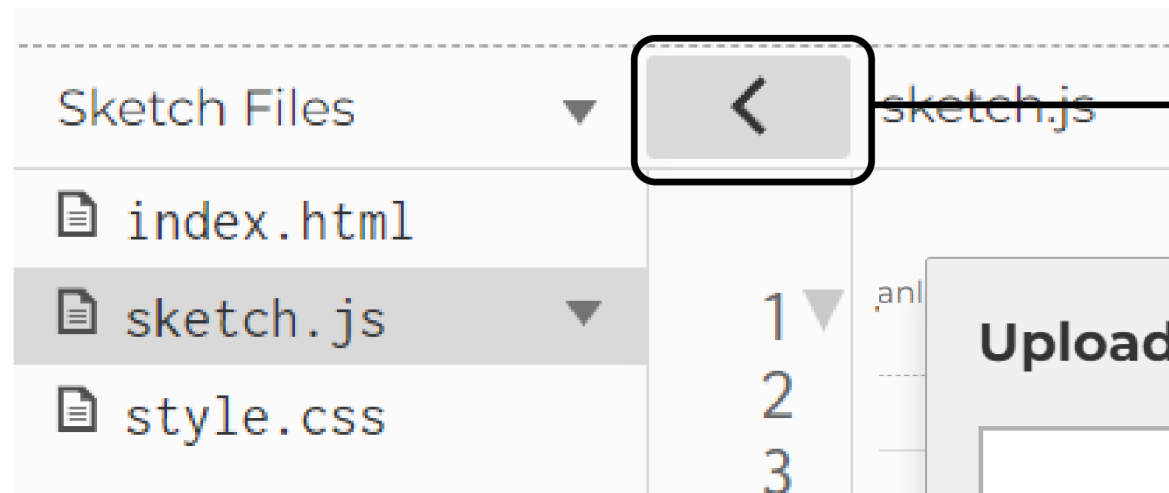
那如何在 p5.js 載入音頻呢？

答案：使用 `p5.sound loadSound()` 載入聲音檔案

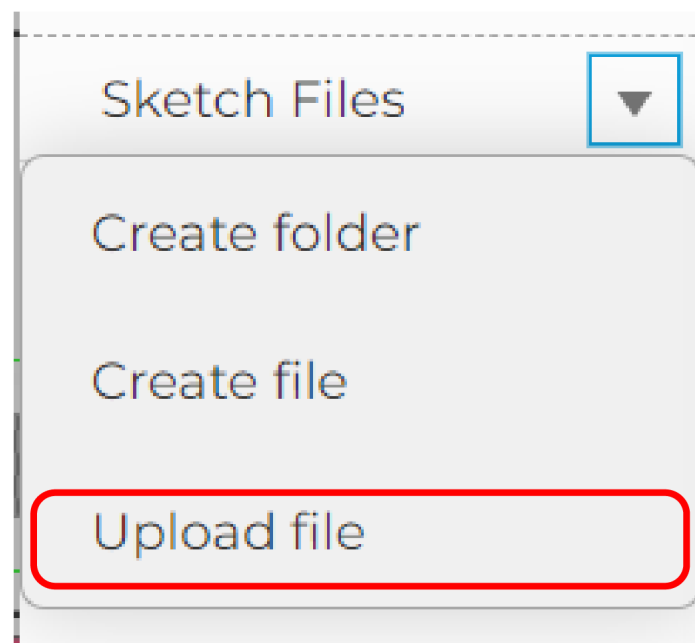
3.1 loadSound

```
let mySound;  
  
function preload() {  
  mySound = loadSound("Summer.mp3");  
}  
  
function setup() {  
  createCanvas(500, 500);  
  background(0);  
  mySound.play();  
}
```

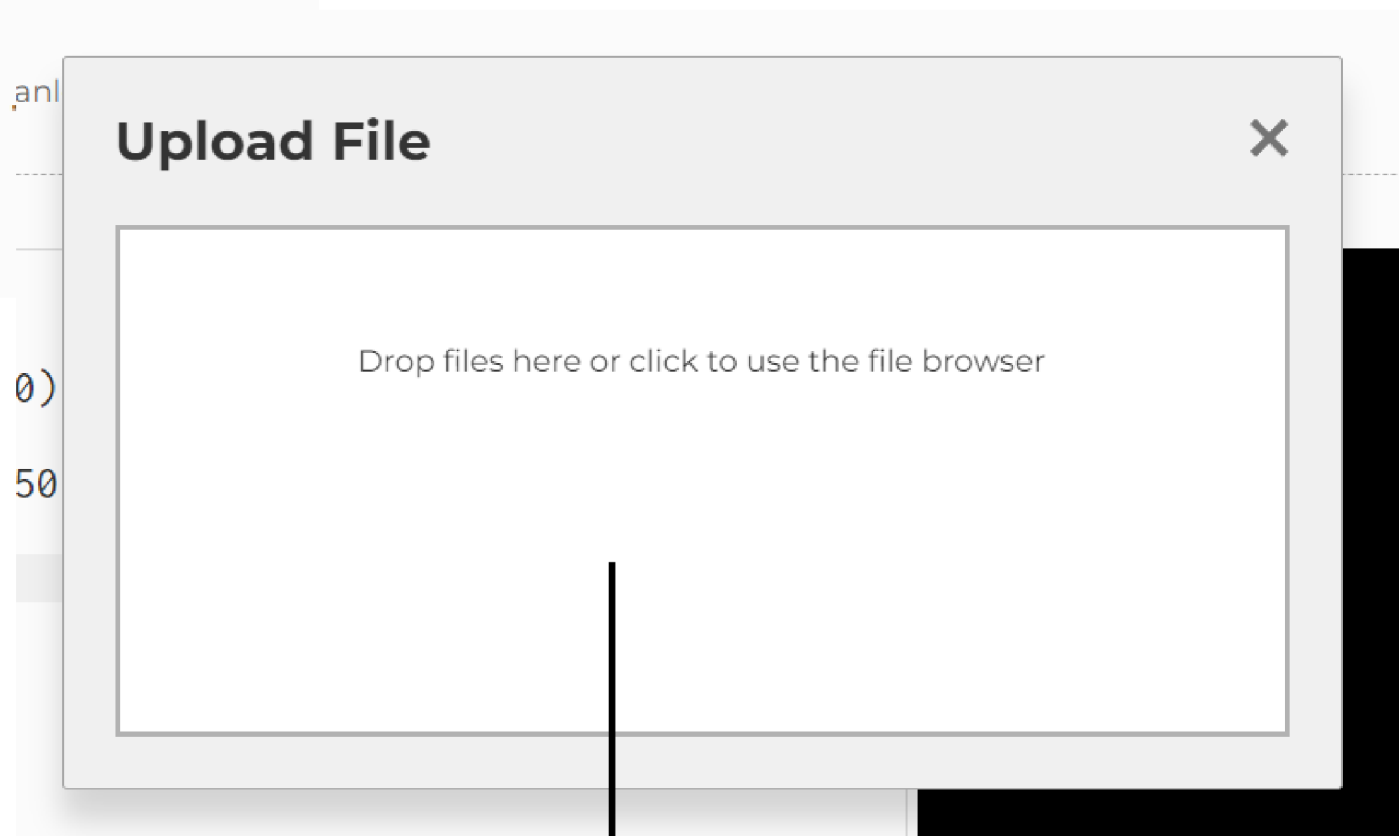
** 如忘記如何上載聲音請看下一頁 ~



按此打開文件欄 click here to open Sketch Files



按此上載文件(聲音/圖片) click here to upload files (sound/image)



loadSound(聲音檔案路徑)

先宣告 mySound 變量，在 setup() 中使用 loadSound()

video.play() 播放聲音檔案

```
let mySound;

function preload() {
  mySound = loadSound("Summer.mp3");
}

function setup() {
  createCanvas(500, 500);
  background(0);
  mySound.play();
}
```

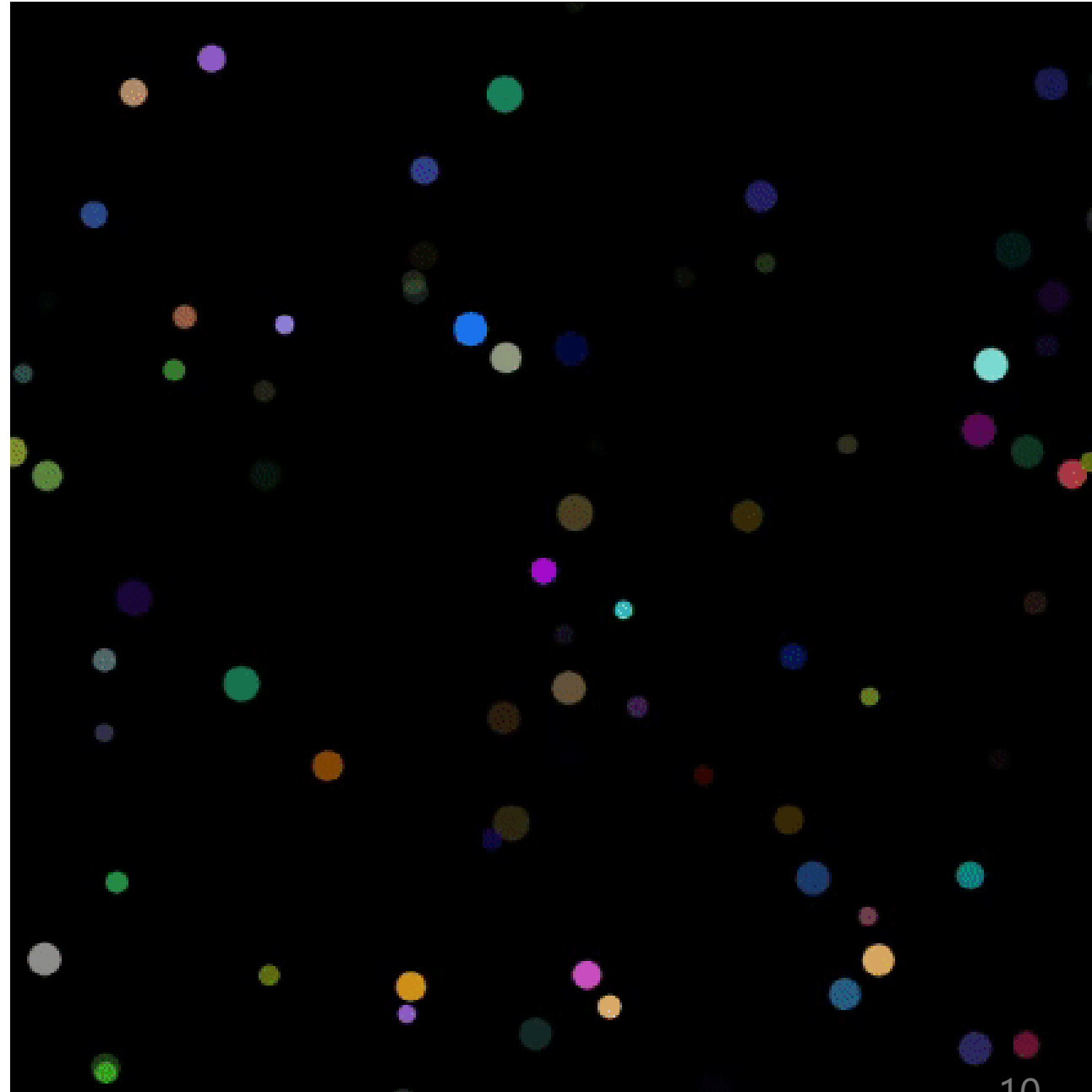
3.2 loadSound2

```
let mySound;

function preload() {
  mySound = loadSound("Summer.mp3");
}

function setup() {
  createCanvas(300, 300);
  background(0);
  noStroke();
  mySound.loop();
}

function draw(){
  fill(random(255),random(255),random(255),random(255));
  ellipse(random(0,width),random(0,height),random(5,10));
}
```



3.2 loadSound2

```
let mySound;

function preload() {
  mySound = loadSound("Summer.mp3");
}

function setup() {
  createCanvas(300, 300);
  background(0);
  noStroke();
  mySound.loop();
}

function draw(){
  fill(random(255),random(255),random(255),random(255));
  ellipse(random(0,width),random(0,height),random(5,10));
}
```

那如何與聲音檔案互動？

那要先學習 Conditional 條件運算式 - if 的結構

3.3 conditional_if

```
let number1 = 5;

function setup() {
  createCanvas(500, 500);
  background(0);
  if (number1 > 1) {
    ellipse(250, 250, 50, 50);
  }
}
```

> 大於 Greater than

< 小於 Less than

== 相等 Equality

宣告及定義 number 1 等於整數數值 5

這個例子在 setup() 內

用 if(需要達成的條件)

如條件達成就會執行 { } 內的編碼

在這個例子中 條件是

如果 number 1 大過 > 1 的話

就會運行 ellipse();

```
let number1 = 5;

function setup() {
  createCanvas(500,500);
  background(0);
  if (number1 > 1) {
    ellipse(250,250,50,50);
  }
}
```

學會使用 if condition 後

那就可以加上 p5.sound 內的 p5.Amplitude(); 來與聲音檔案進行互動

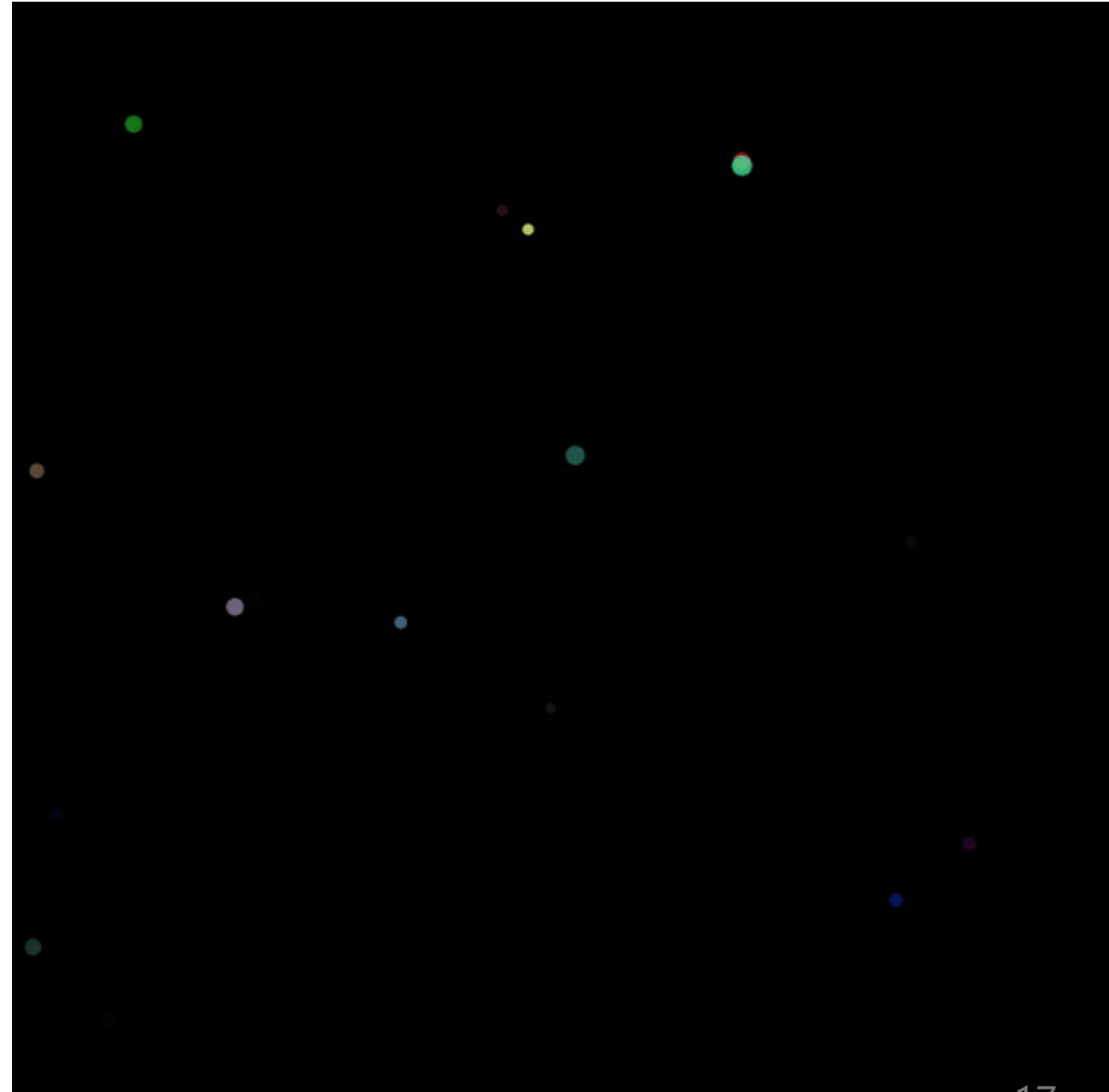
3.4 amplitude

```
let mySound;
let amp, ampLevel;

function preload() {
  mySound = loadSound("Summer.mp3");
}

function setup() {
  createCanvas(500, 500);
  background(0);
  noStroke();
  mySound.loop();
  amp = new p5.Amplitude();
}

function draw() {
  ampLevel = amp.getLevel();
  print(ampLevel);
  if (ampLevel > 0.15) {
    fill(random(255), random(255), random(255), random(255));
    ellipse(random(0, width), random(0, height), random(5, 10));
  }
}
```



3.4 amplitude

```
let mySound;
let amp, ampLevel;

function preload() {
  mySound = loadSound("Summer.mp3");
}

function setup() {
  createCanvas(500, 500);
  background(0);
  noStroke();
  mySound.loop();
  amp = new p5.Amplitude();
}

function draw() {
  ampLevel = amp.getLevel();
  print(ampLevel);
  if (ampLevel > 0.15) {
    fill(random(255), random(255), random(255), random(255));
    ellipse(random(0, width), random(0, height), random(5, 10));
  }
}
```

宣告 mySound, amp 及 ampLevel

amp 及 ampLevel 接下來在 setup() 及 draw() 會用上

在 preload() 內

使用 loadSound(); 載入聲音檔案

```
let mySound;  
let amp, ampLevel;  
  
function preload() {  
  mySound = loadSound("Summer.mp3");  
}
```

在 setup() 內

把 amp 定義為 新的(new)
p5.Amplitude();

這個步驟名為 instantiate

使用 .loop(); 令聲音檔案循環播放

```
function setup() {  
  createCanvas(500, 500);  
  background(0);  
  noStroke();  
  mySound.loop();  
  amp = new p5.Amplitude();  
}
```

在 draw() 內

在 ampLevel 這個變量中儲存 在amp
內使用.getLevel(); 取得的數值

.getLevel(); 會取得聲音檔案中當
前播放的聲音振幅

最小振幅為0， 最大振幅為1

```
function draw() {  
  ampLevel = amp.getLevel();  
  print(ampLevel);  
  if (ampLevel > 0.15) {  
    fill(random(255), random(255), random(255), random(255));  
    ellipse(random(0, width), random(0, height), random(5, 10));  
  }  
}
```

在 draw() 內

如果振幅大於 0.15

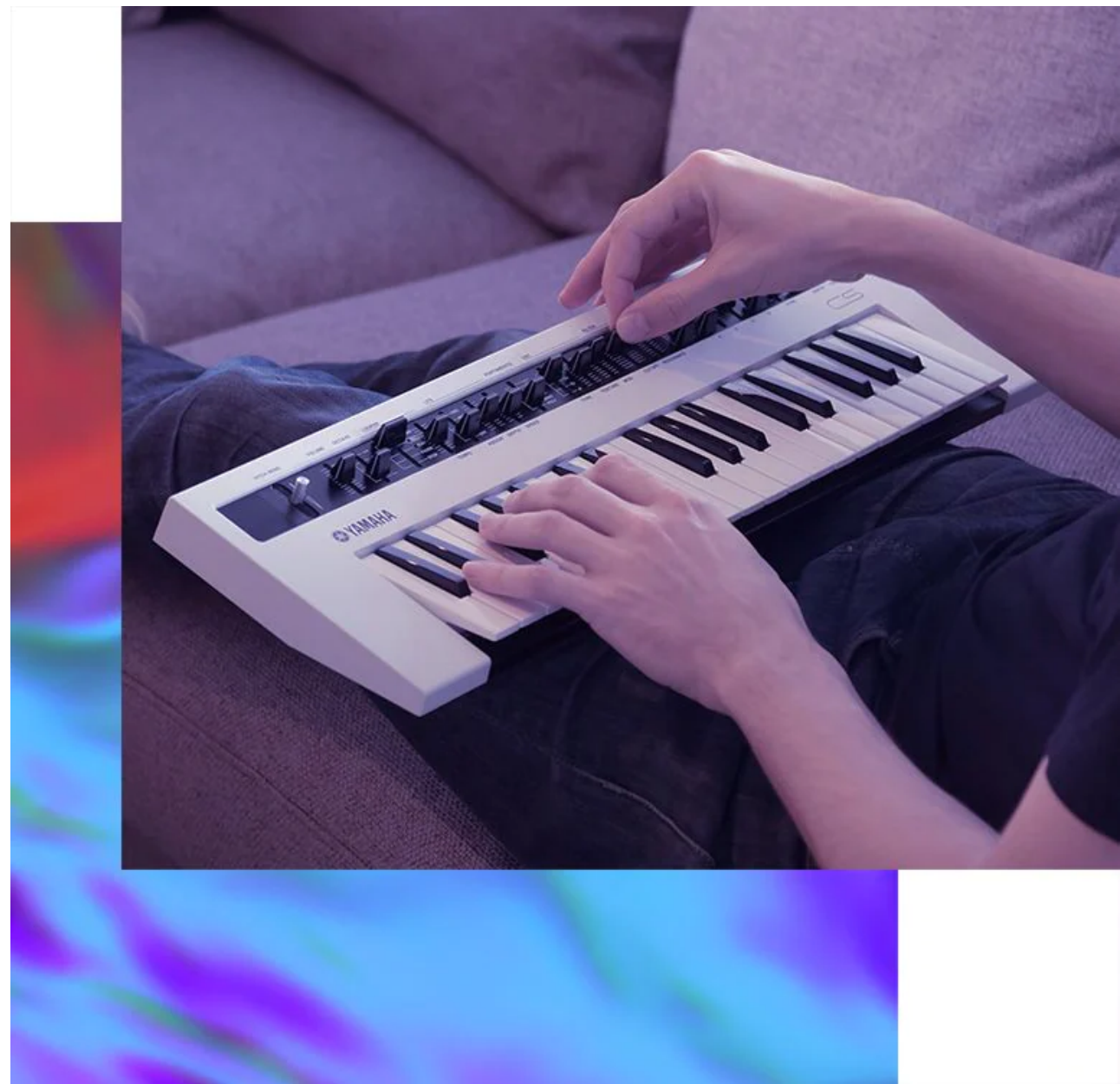
if(ampLevel > 0.15)

才會在顯示框中顯示隨機顏色及位置的圓形

```
function draw() {  
  ampLevel = amp.getLevel();  
  print(ampLevel);  
  if (ampLevel > 0.15) {  
    fill(random(255), random(255), random(255), random(255));  
    ellipse(random(0, width), random(0, height), random(5, 10));  
  }  
}
```

**除了使用聲音檔案播放
聲音**

**試一下在 p5.sound 中
使用 Synth 合成器**



3.5 monoSynth

```
let monoSynth;

function setup() {
  createCanvas(400, 400);
  background(220);
  monoSynth = new p5.MonoSynth();
}

function mousePressed() {
  userStartAudio();
  monoSynth.play("C4", 1, 0, 0.25);
}
```


宣告變量 monoSynth

在 setup() 內

把 monoSynth **定義為 新的**(new)
p5.MonoSynth();

```
let monoSynth;  
  
function setup() {  
  createCanvas(400, 400);  
  background(220);  
  monoSynth = new p5.MonoSynth();  
}  
  
function mousePressed() {  
  userStartAudio();  
  monoSynth.play("C4", 1, 0, 0.25);  
}
```

使用 `function mousePressed()`

當用戶按下滑鼠後才會運行

`function mousePressed() {}` 內的編碼

使用 `userStartAudio()` 告訴瀏覽器用戶要使用聲音內容

```
let monoSynth;

function setup() {
  createCanvas(400, 400);
  background(220);
  monoSynth = new p5.MonoSynth();
}

function mousePressed() {
  userStartAudio();
  monoSynth.play("C4", 1, 0, 0.25);
}
```

不明白monoSynth.play();內的數值有甚麼意義？

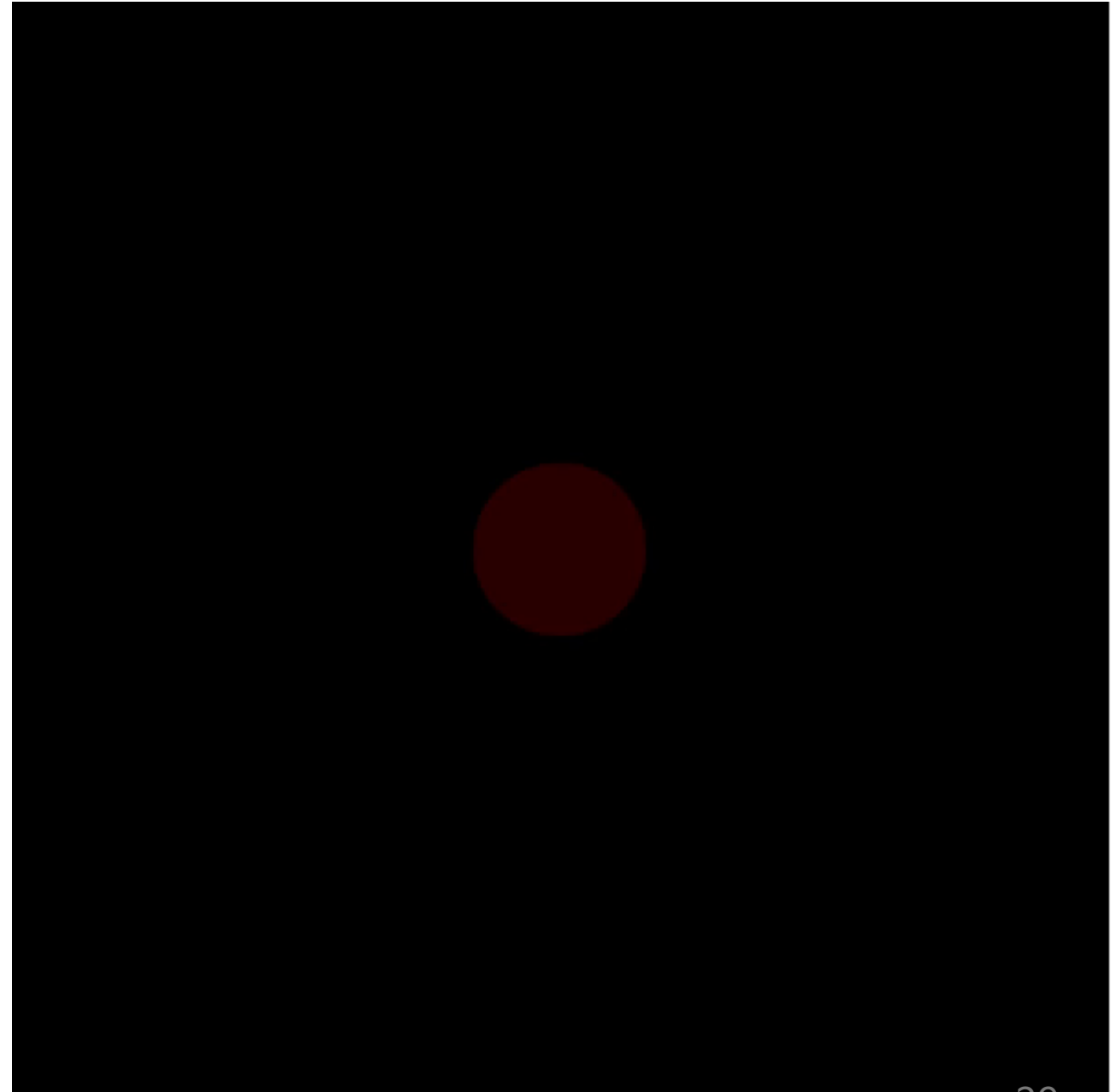
monoSynth.play(note 音符 , velocity 音符力度 , secondsFromNow(attack) 觸發時間 , sustainTime(sustain) 維持的時間);

現在來試一下使用 `p5.AudioIn()`;

我們可以使用 網絡攝影機 中的 收音咪

3.6 useMic

```
let mic;  
let vol;  
  
function setup() {  
  createCanvas(400, 400);  
  mic = new p5.AudioIn();  
  mic.start();  
}  
  
function draw() {  
  background(0);  
  vol = mic.getLevel();  
  fill(vol * 255, 0, 0);  
  ellipse(width / 2, height / 2, vol * 400, vol * 400);  
}
```



3.6 useMic

```
let mic;  
let vol;  
  
function setup() {  
  createCanvas(400, 400);  
  mic = new p5.AudioIn();  
  mic.start();  
}  
  
function draw() {  
  background(0);  
  vol = mic.getLevel();  
  fill(vol * 255, 0, 0);  
  ellipse(width / 2, height / 2, vol * 400, vol * 400);  
}
```

宣告變量 mic 及 vol

在 setup() 內

**把 mic 定義為 新的(new)
p5.AudioIn();**

**這個步驟令用戶可以使用網絡攝影機
中的收音咪**

```
let mic;  
let vol;  
  
function setup() {  
  createCanvas(400, 400);  
  mic = new p5.AudioIn();  
  mic.start();  
}
```

在 draw() 內

**在變量 vol 中儲存於 mic.getLevel();
取得的聲音音量數值**

最大音量為1，最小音量為0

**把聲音振幅使用在 fill(); 及
ellipse(); 中達致互動效果**

**利用 * 把 vol 數值分別倍大255及
400倍，達到可見的效果。**

```
function draw() {  
  background(0);  
  vol = mic.getLevel();  
  fill(vol * 255, 0, 0);  
  ellipse(width / 2, height / 2, vol * 400, vol * 400);  
}
```


+ 相加 Addition

- 相減 Subtraction

*** 相乘 Multiplication**

/ 相除 Division

% 餘數 Remainder

聲音作為與時間相關的媒介

我們應該如何在 p5.js 中得到時間相關的數值？

3.7 counter

```
let time = 0;

function setup(){
  createCanvas(500,500);
  frameRate(5);
}

function draw() {
  background(0);
  time = time + 1;
  fill(255,0,0);
  text(time,width/2,height/2-50);
  fill(0,255,0);
  text(frameCount,width/2,height/2+50);
}
```

141

141

3.7 counter

```
let time = 0;

function setup(){
  createCanvas(500,500);
  frameRate(5);
}

function draw() {
  background(0);
  time = time + 1;
  fill(255,0,0);
  text(time,width/2,height/2-50);
  fill(0,255,0);
  text(frameCount,width/2,height/2+50);
}
```

先宣告變量 time 及定義其為 整數 0

在 draw() 內

再定義 time 等 time 自身 加上 1

**這樣做可以令 time 在每次循環中比
上一次循環的數值大上 1**

未經過 draw() 循環 $time = 0$

第一次經過循環 $time = 0 + 1;$

在第一次經過循環結束時 $time = 1$

第二次經過循環 $time = 1 + 1;$

在第二次經過循環結束時 $time = 2$

第三次經過循環 $time = 2 + 1;$

第三次經過循環 $time = 3;$

```
let time = 0;
```

```
function draw() {  
  background(0);  
  time = time + 1;  
}
```

不明白frameCount有甚麼意義？

frameCount是系統變量，frameCount包含現在程式總共運行了多少個 iteration
迭代 (簡單可以理解為程式反覆運算了多少次)

下一步 使用frameCount生成音樂吧！

3.8 counterWithSynth

```
let monoSynth;  
let note;  
  
function setup() {  
  createCanvas(400, 400);  
  background(220);  
  monoSynth = new p5.MonoSynth();  
}  
  
function draw() {  
  //C major - Scale  
  note = random(["C4", "D4", "E4", "F4", "G4", "A4", "B3"]);  
  
  if (frameCount % 25 == 0) {  
    userStartAudio();  
    monoSynth.play(note, 1, 0, 0.25);  
  }  
}
```


為甚麼音符會隨機生成？

```
note = random(["C4", "D4", "E4", "F4", "G4", "A4", "B3"]);
```

使用 `random()`; 隨機抽取在 `[]` 內的字串到

`monoSynth.play()`; 內的 `note` 中使用

試一下融合早前課堂中學到的所有編碼

把聲音視覺化



3.9 simpleVisualizer

```
let monoSynth;  
let note;  
let img0, img1, img2, img3, img4, img5, img6, img7;  
  
function preload() {  
  img0 = loadImage("0.png");  
  img1 = loadImage("1.png");  
  img2 = loadImage("2.png");  
  img3 = loadImage("3.png");  
  img4 = loadImage("4.png");  
  img5 = loadImage("5.png");  
  img6 = loadImage("6.png");  
  img7 = loadImage("7.png");  
}
```

3.9 simpleVisualizer

```
function setup() {  
  createCanvas(400, 400);  
  background(0);  
  monoSynth = new p5.MonoSynth();  
}  
  
function draw() {  
  
  //C major - Scale  
  note = random(["C4", "D4", "E4", "F4", "G4", "A4", "B4", "C5"]);
```

3.9 simpleVisualizer

```
switch (note) {  
  case "C4":  
    image(img0, 0, 0, 400, 400);  
    break;  
  case "D4":  
    image(img1, 0, 0, 400, 400);  
    break;  
  case "E4":  
    image(img2, 0, 0, 400, 400);  
    break;  
  case "F4":  
    image(img3, 0, 0, 400, 400);  
    break;  
  case "G4":  
    image(img4, 0, 0, 400, 400);  
    break;  
  case "A4":  
    image(img5, 0, 0, 400, 400);  
    break;  
  case "B4":  
    image(img6, 0, 0, 400, 400);  
    break;  
  case "C5":  
    image(img6, 0, 0, 400, 400);  
    break;  
}  
}  
}
```

不明白switch(變數名稱或運算式)是甚麼?

switch 條件判斷適合用於需要得知 一個變量 等於 多個數值 的時候使用

switch(變數名稱或運算式)

case 需要達成的條件：

(條件達成的要執行的編碼)

break; (宣告完成離開 switch 區塊)

尋求更進階編碼的同學可以打開例子

3.10 advanceVisualizer

內裡增加了 `p5.Reverb()` `applyMatrix()`; `translate()`; 及 `resetMatrix()`;

下一頁有相應的 reference page 連結給你們課後自學



p5.Reverb();

<https://p5js.org/reference/#/p5.Reverb>

applyMatrix();

<https://p5js.org/reference/#/p5/applyMatrix>

translate();

<https://p5js.org/reference/#/p5/translate>

resetMatrix();

<https://p5js.org/reference/#/p5/resetMatrix>

要進一步使用編碼創作，自學能力是關鍵呵~

最後我們試一下在例子 3.9 中加入 `createCapture()` 吧！