

# fritzing

Fritzing 是一套設計印刷電路板 PCB (Printed Circuit Board)的軟體，是特別給設計師、藝術家、研究者以及業餘玩家使用的工具。跟Processing與Arduino一樣，Fritzing 的開發者秉持開放、簡單與共享的精神而設計這套軟體，Fritzing 簡單好用的軟體操作介面，讓使用者即使沒有電子電機的背景也可以輕而易舉地製作出 PCB 印刷電路板的設圖。

除了可以用來設計 PCB 印刷電路板外，很多人拿 Fritzing 為他們的產品原型 (Prototypes)製作文件，在課堂上使用 Fritzing 教授電子學、互動媒體設計學以及 Arduino 教學。

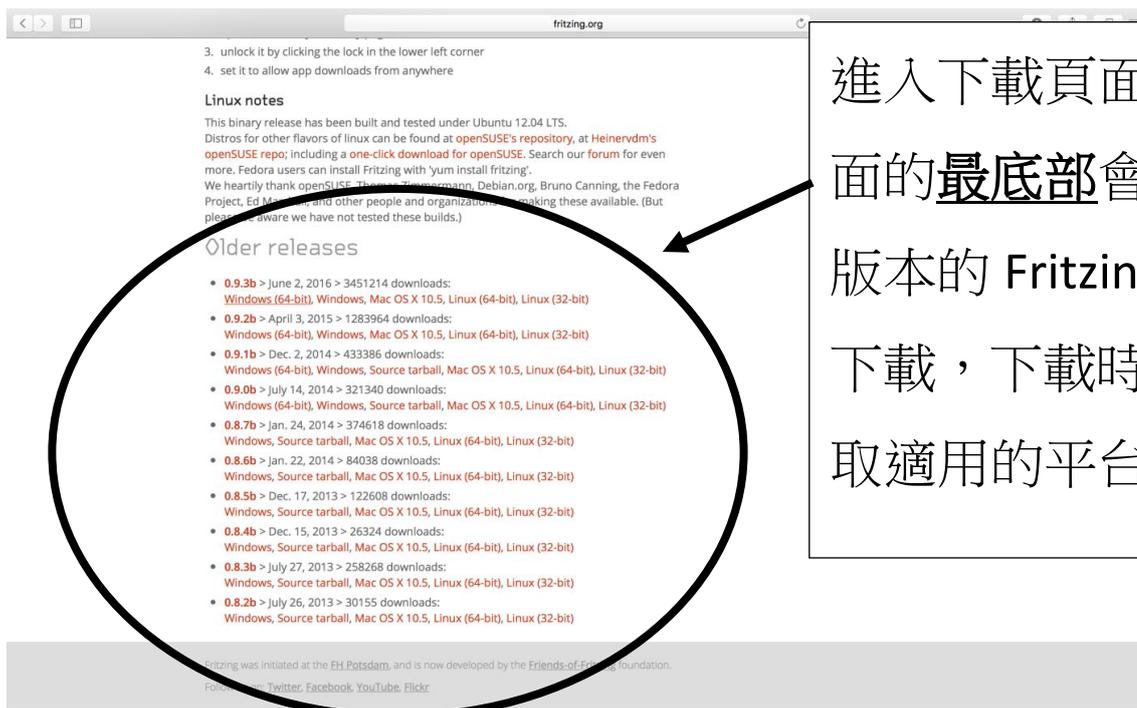
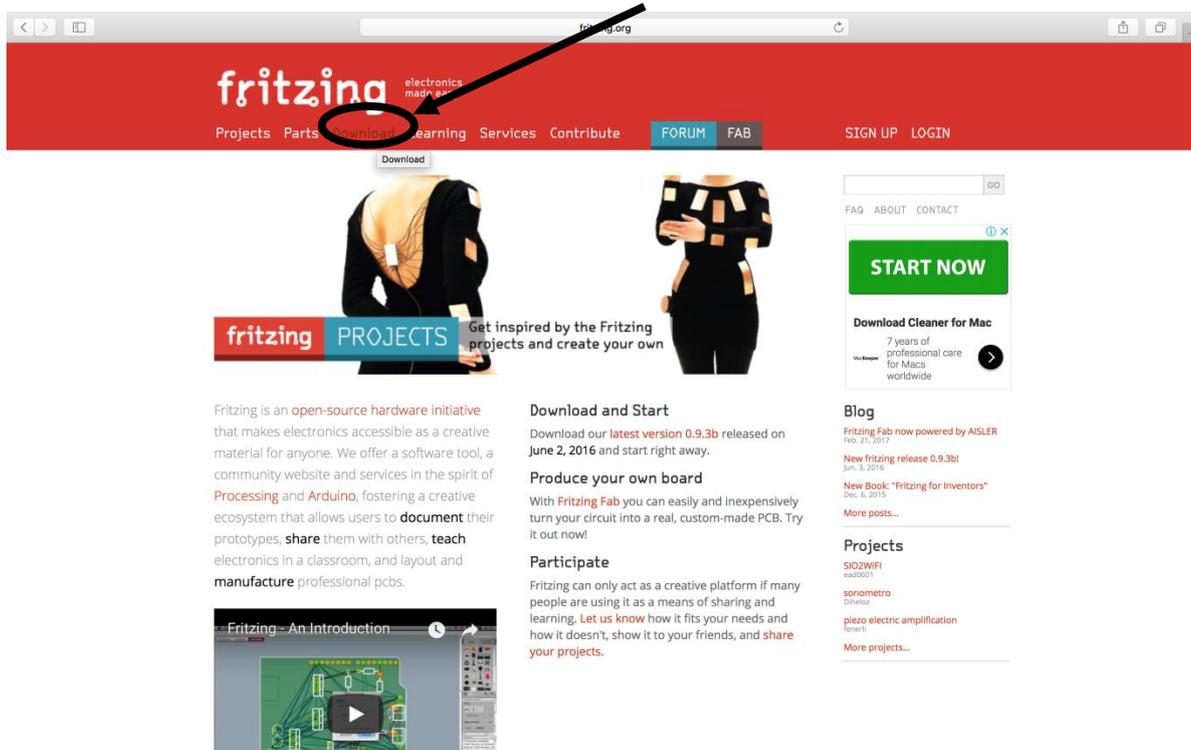
# 1. 預備區

## 1.1 下載 Fritzing

軟件可到以下超連結下載

<http://fritzing.org/home/>

按下超連結後，在頁面上按  
“Download”，進入下載頁面。



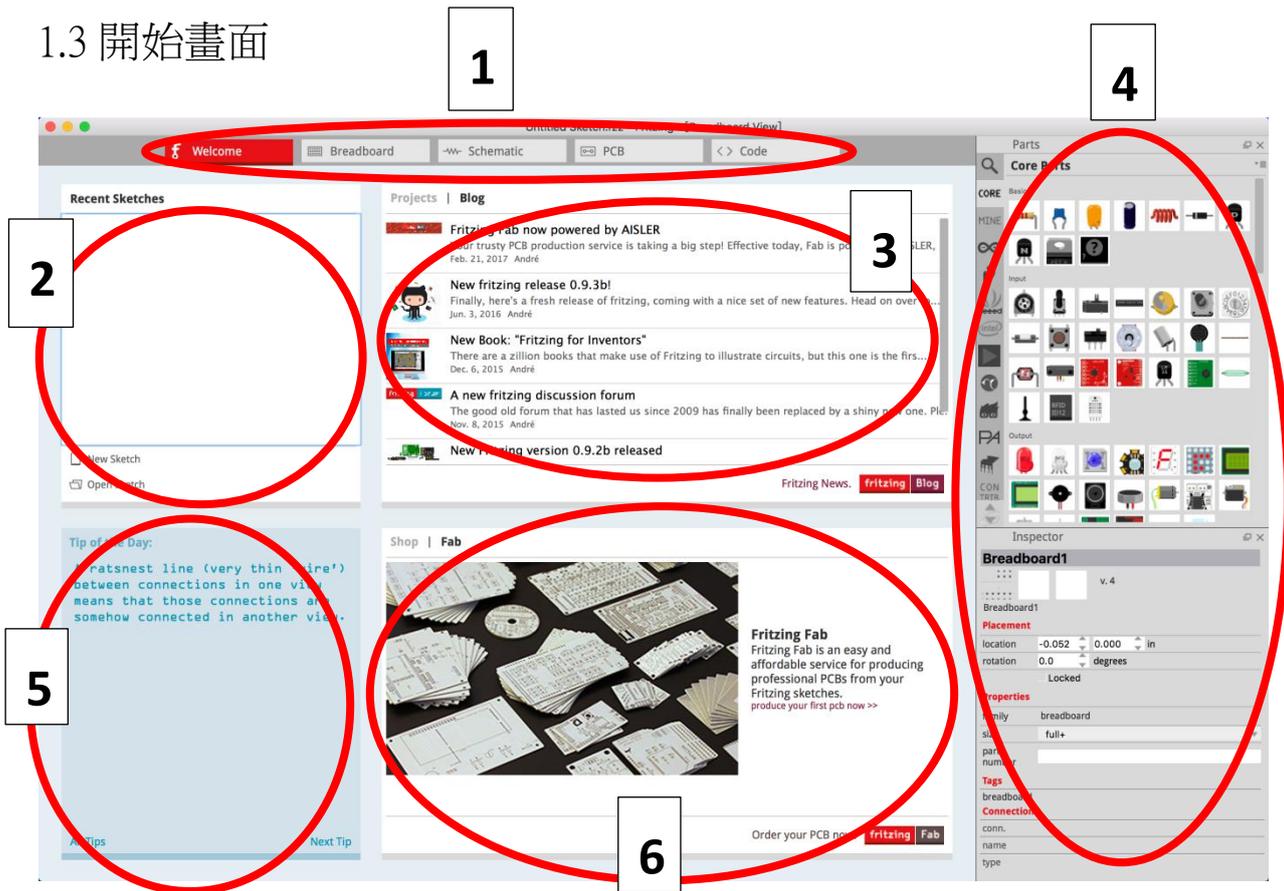
進入下載頁面後，在頁面的最底部會有不同版本的 Fritzing 軟件供下載，下載時需注意選取適用的平台。

## 1.2 如何使用

- 完成下載後，在電腦雙點擊以下圖示，開啟 Fritzing。



## 1.3 開始畫面



### 1. 頁面列

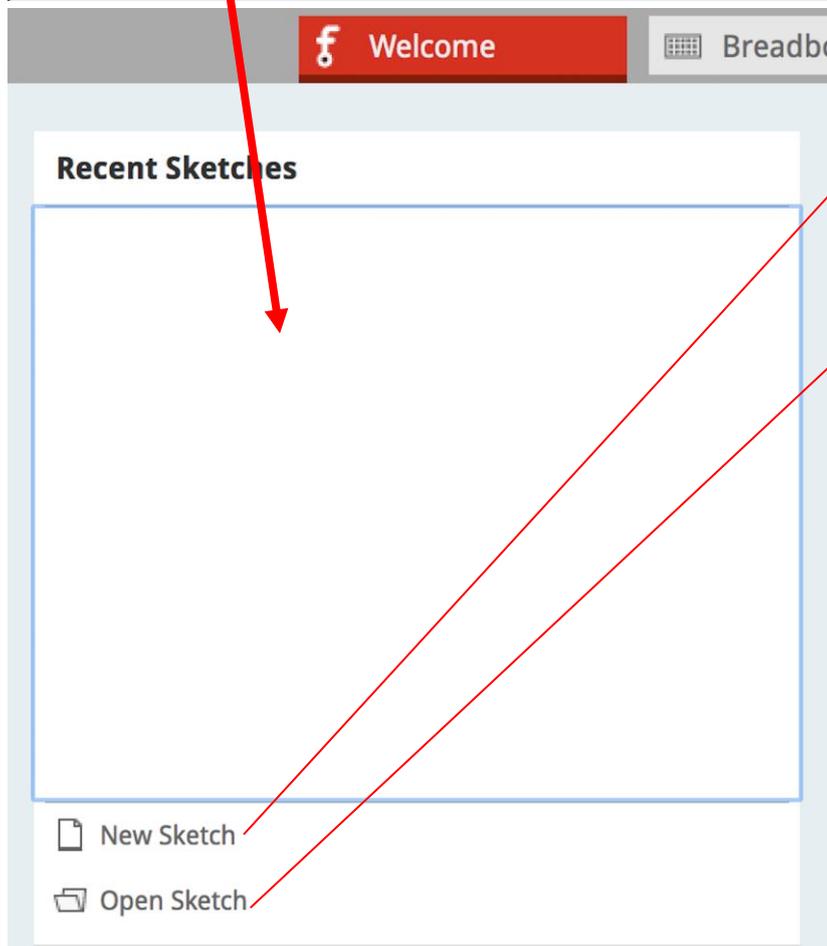
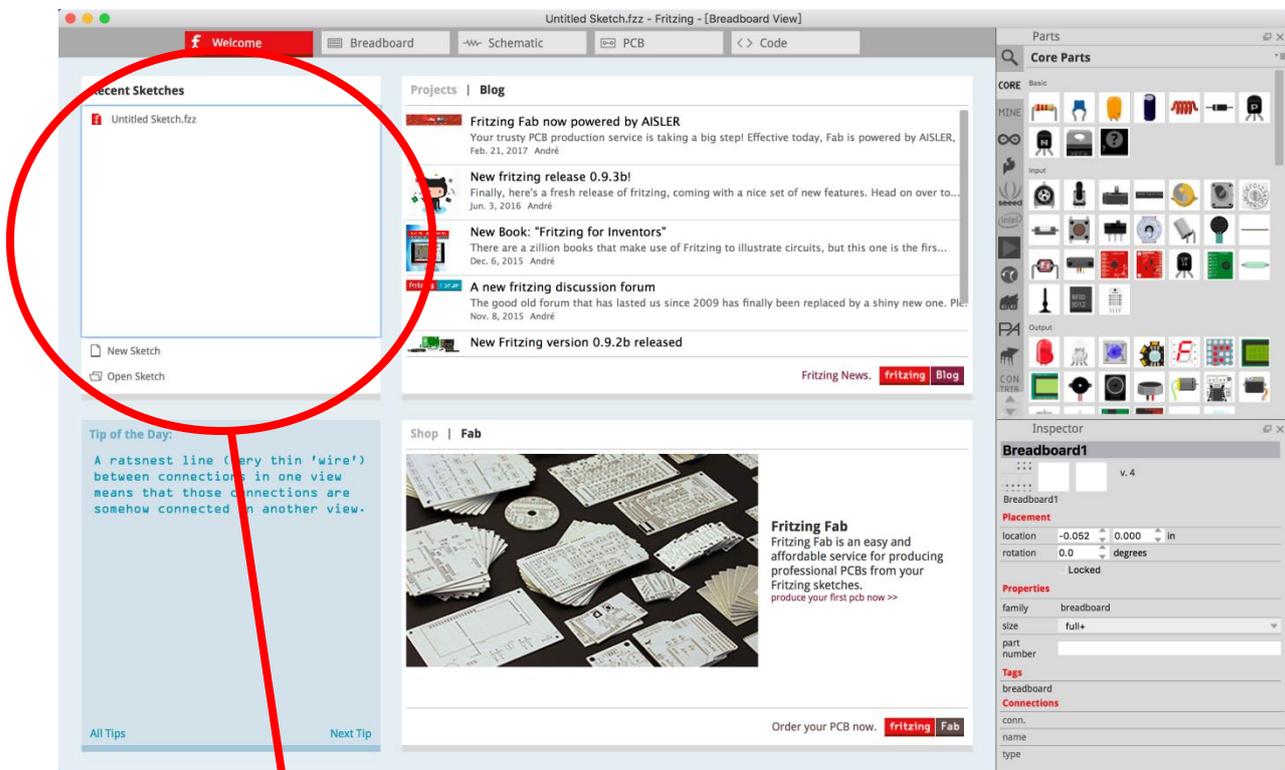
- Welcome：軟件首頁
- Breadboard：以實物圖顯示
- Schematic：以電路圖顯示
- PCB：以印刷電路板的設計圖顯示
- Code：用於輸入程式

### 2. 已儲存檔案列

- 3. 最新資訊
- 4. 電子零件圖示
- 5. 小貼士
- 6. 商店

- 開新檔案及開啟舊檔

在頁面列按下 “Welcome” 按鈕便能到達此頁。

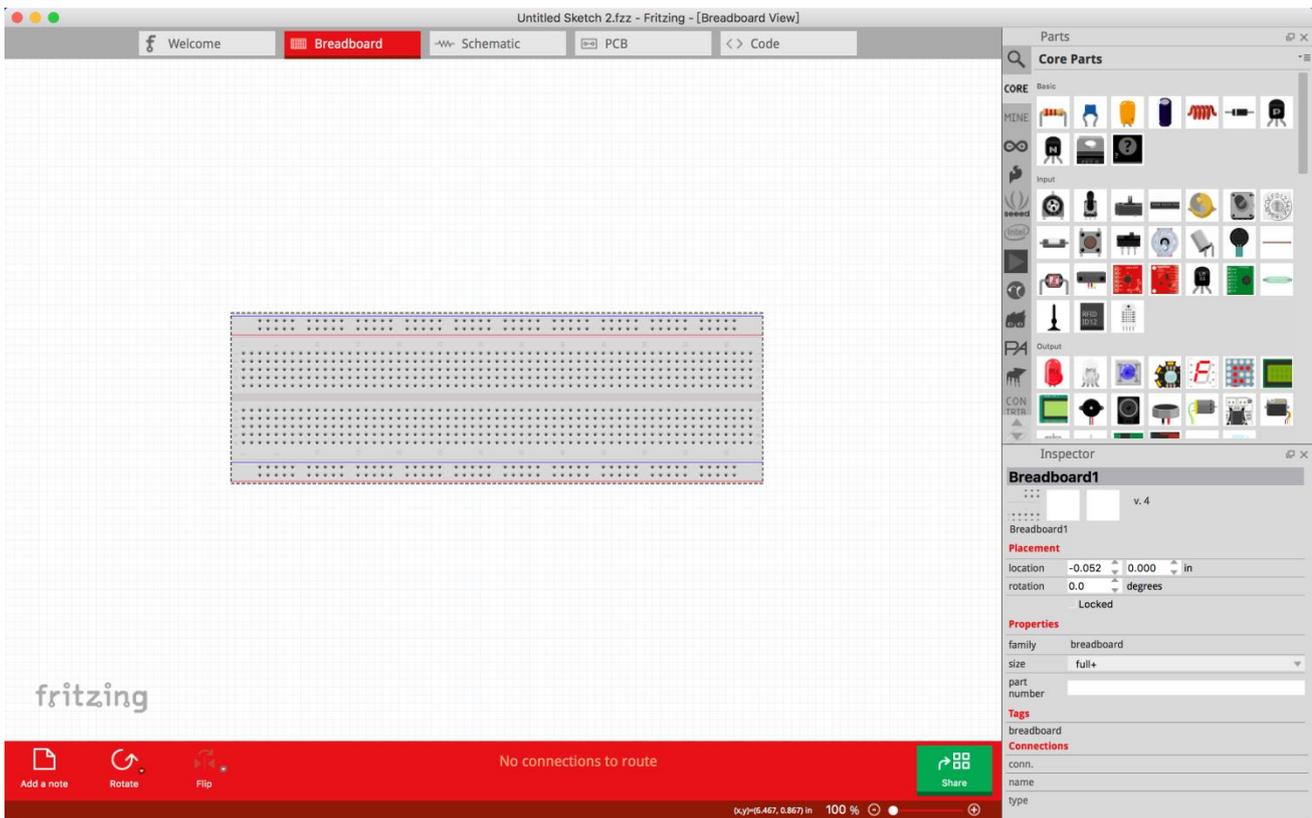


1. 開新檔案

2. 開啟舊檔

### 1.3.1 開新檔案

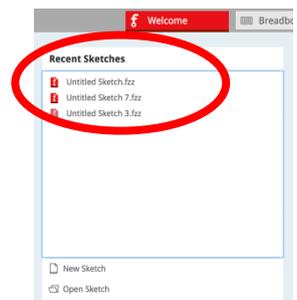
- 於已儲存檔案列點選“New Sketch”（開新檔案）後，便會跳轉到頁面列的“Breadboard”頁，畫面只有一塊麵包板（Breadboard），此為初始狀態。
- 此時使用者可於頁面列跳轉到其他頁面，未完成的檔案不會消失。



### 1.3.2 開啟舊檔

有以下兩個途徑：

- 點選“Open Sketch”（開啟舊檔）後，選擇已儲存的檔案，所選的檔案便會於“Breadboard”頁顯示。
- 已儲存的檔案亦會於最近使用過的檔案列（Recent Sketches）內顯示，開啟時只需點選檔案名稱便可。



## 2. 實戰區

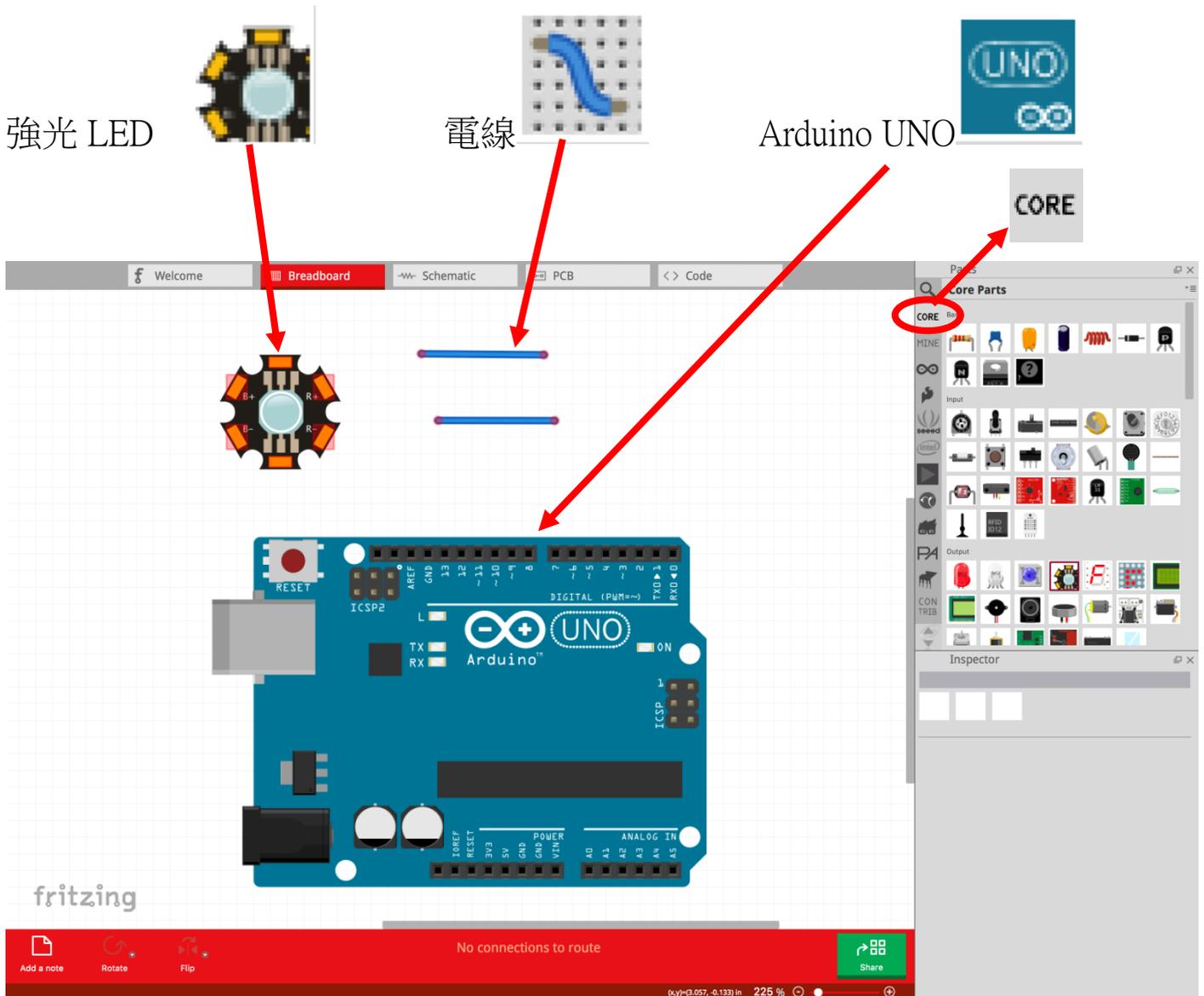
### 2.1 一顆 LED 示例操作

- 使用者可以透過 Fritzing 提供的電子零件圖示(右圖)，在“Breadboard”頁面內把電子零件拖拉到下列頁面。
- 按“delete”鍵刪去麪包板。

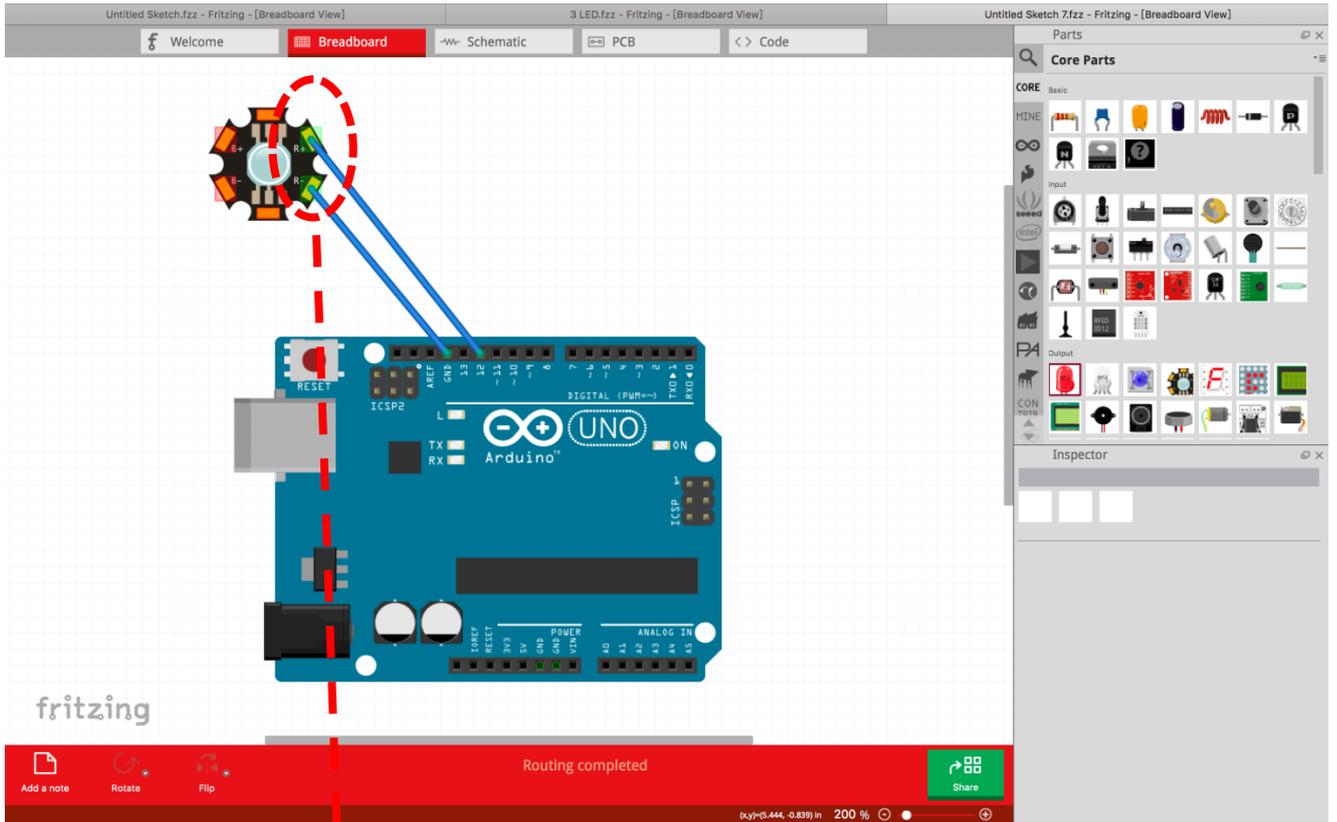
The image shows the Fritzing software interface. The main window displays a breadboard. On the right, the 'Parts' panel is visible, showing a grid of electronic components. A red circle highlights this panel, and a red arrow points from it to the 'Inspector' panel below. The 'Inspector' panel shows the properties of the selected component, 'Breadboard1', including its location, rotation, and properties like 'family: breadboard' and 'size: full+'. Below the main window, there are four red buttons: 'Add a note', 'Flip', 'Rotate', and 'Share'. Each button has a corresponding Chinese label in a box below it: '插入筆記', '反轉', '旋轉', and '分享到網上平台'.

Button	Chinese Label
Add a note	插入筆記
Flip	反轉
Rotate	旋轉
Share	分享到網上平台

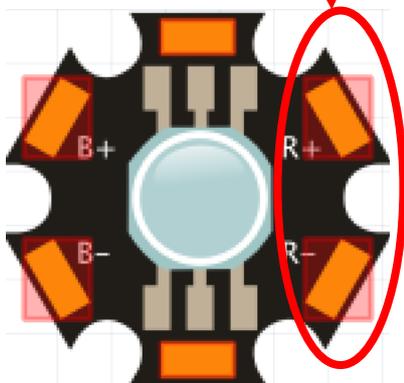
- 在電子零件圖示中的“CORE”欄找出強光 LED、Arduino UNO 及兩條電線並拖曳到頁面。



- 利用滑鼠拖曳電子零件圖示，組合成實物圖。



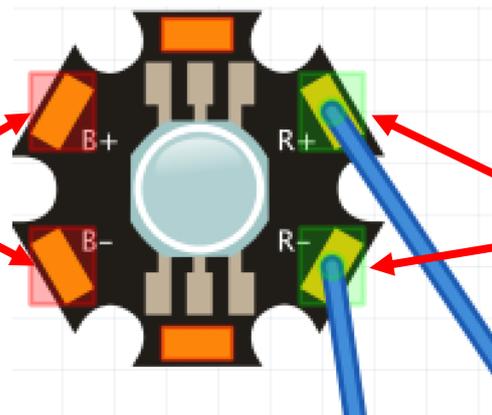
a)



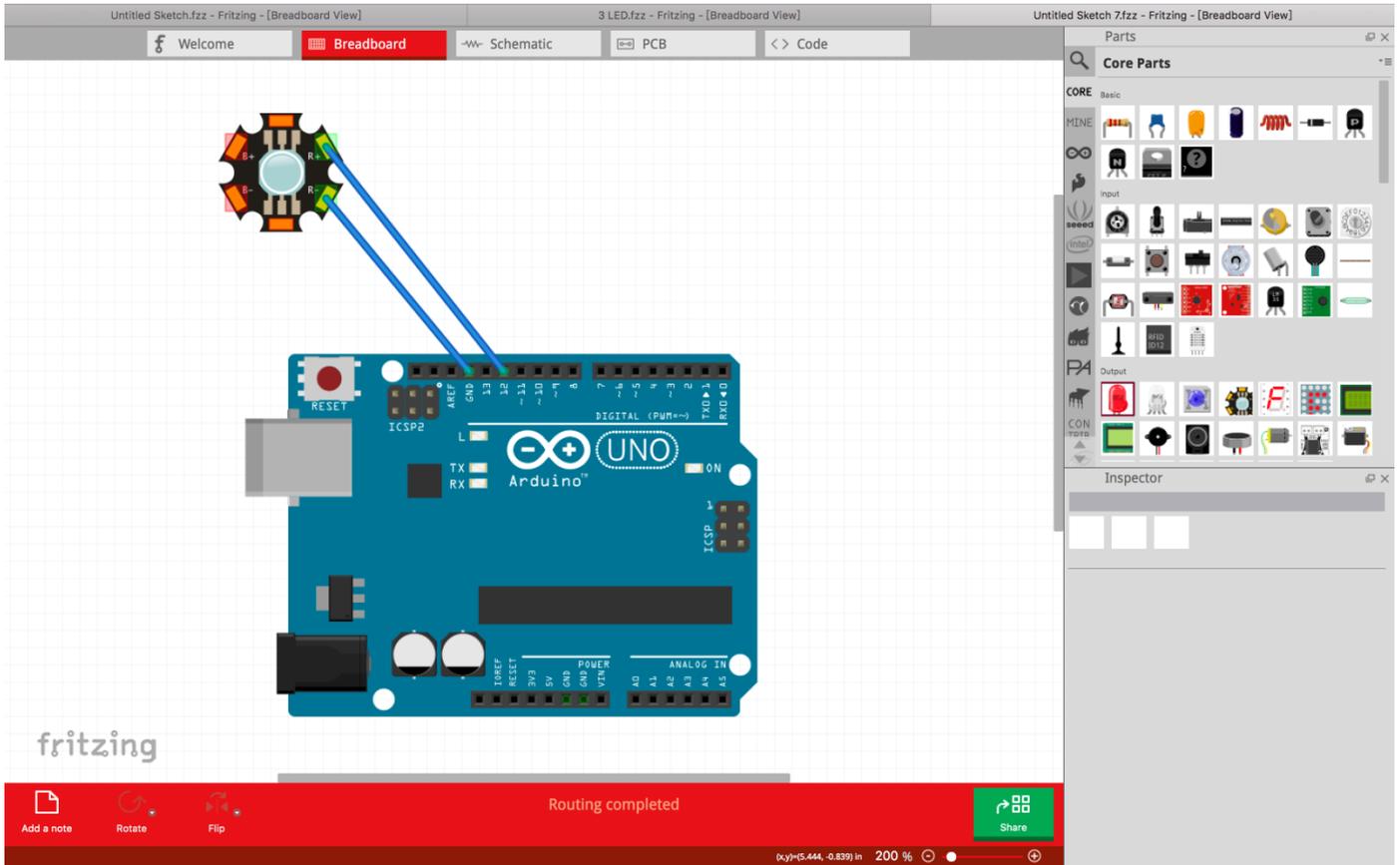
- 這顆 LED 燈可以分成左右兩邊，各有正極 (+) 和負極 (-)，連接時必需連接同一邊的正負極。
- 連接成功時，Fritzing 會以綠色作顯示，不成功便是紅色。

b)

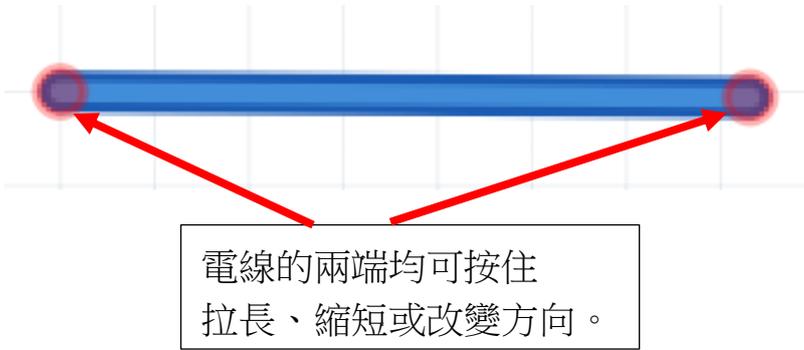
沒有連接時以紅色顯示。



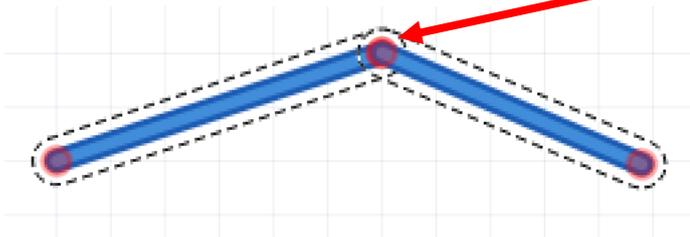
連接成功時以綠色顯示。



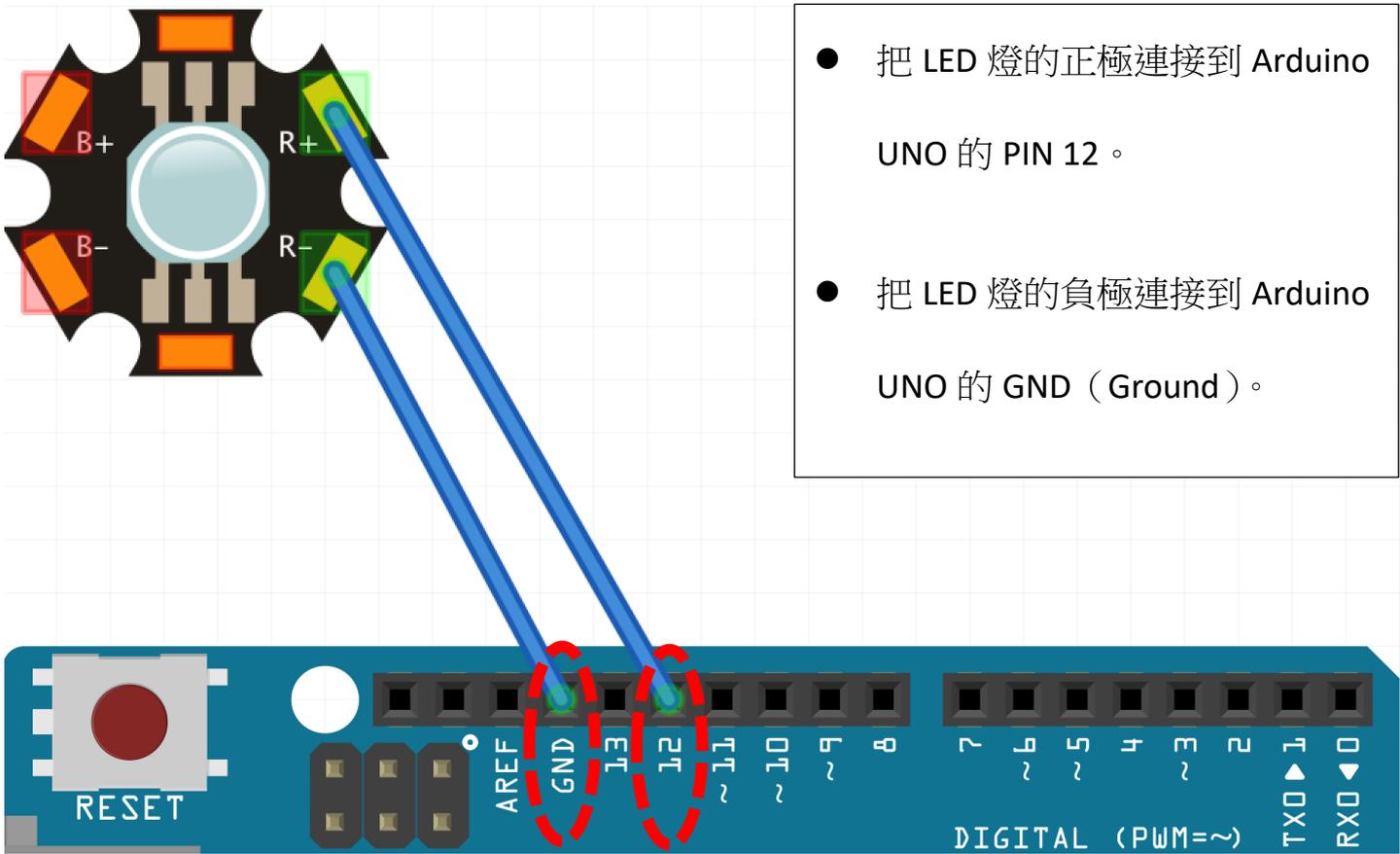
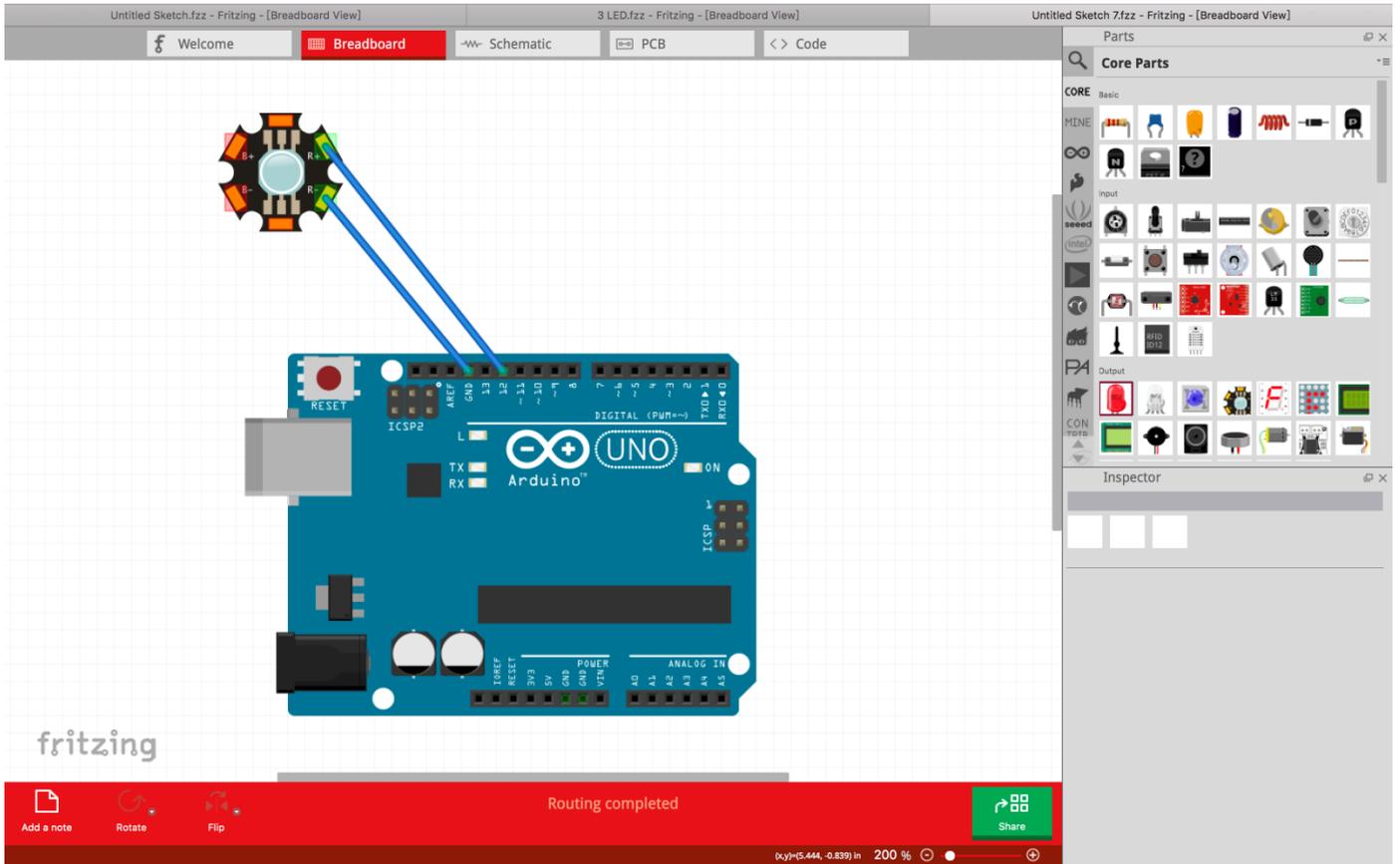
c)



d)



在電線上雙點擊  
便能屈曲電線，  
再次雙點擊便能  
取消。

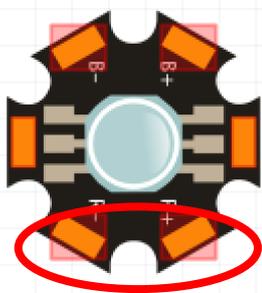


## 2.2 智能光控柶燈實作（3 顆強光 LED）

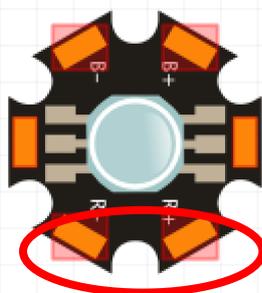
### 2.2.1 現在嘗試連接多 3 顆強光 LED 到電路上。

- 從電子零件圖示中拖曳出 3 顆強光 LED。
- 為了更清晰觀看線路，可以利用旋轉功能，把 3 顆強光 LED 的正極和負極旋轉至向著 Arduino UNO。（如紅圈示）

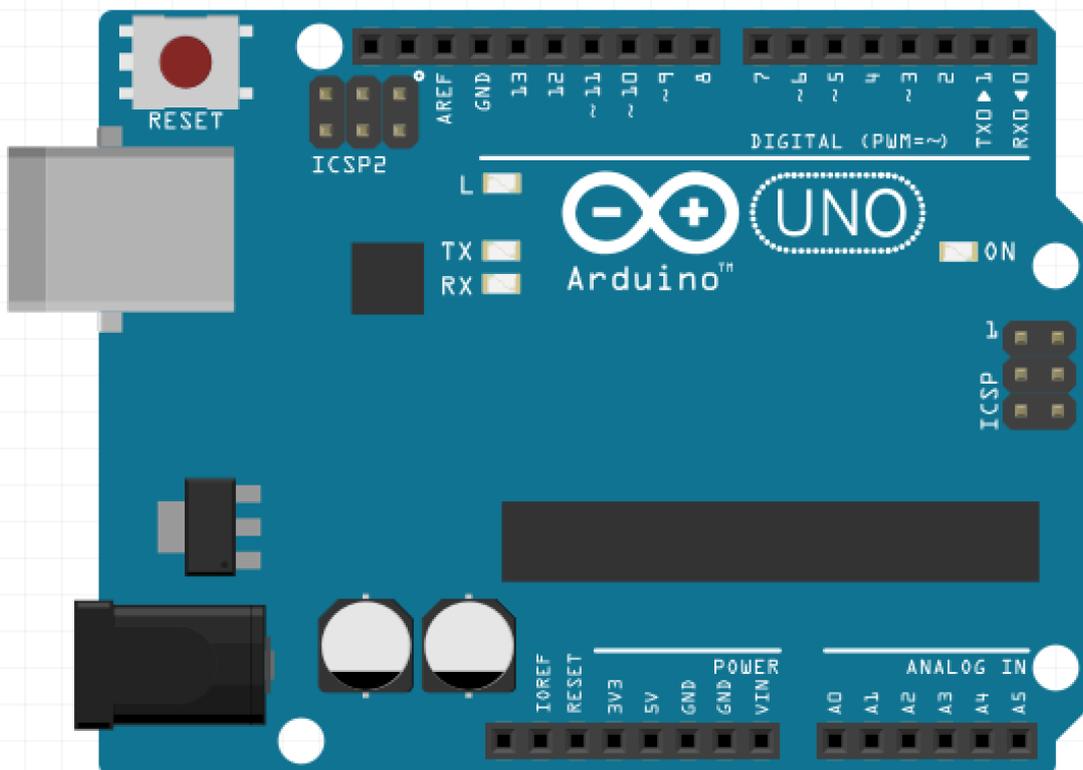
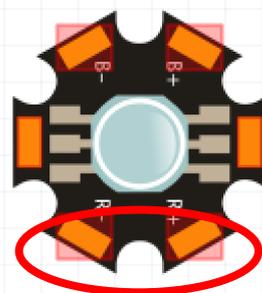
LED 1



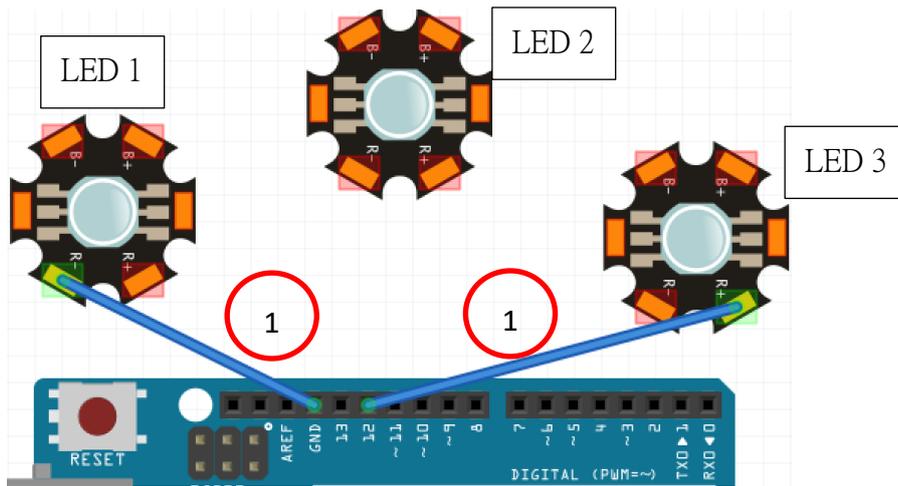
LED 2



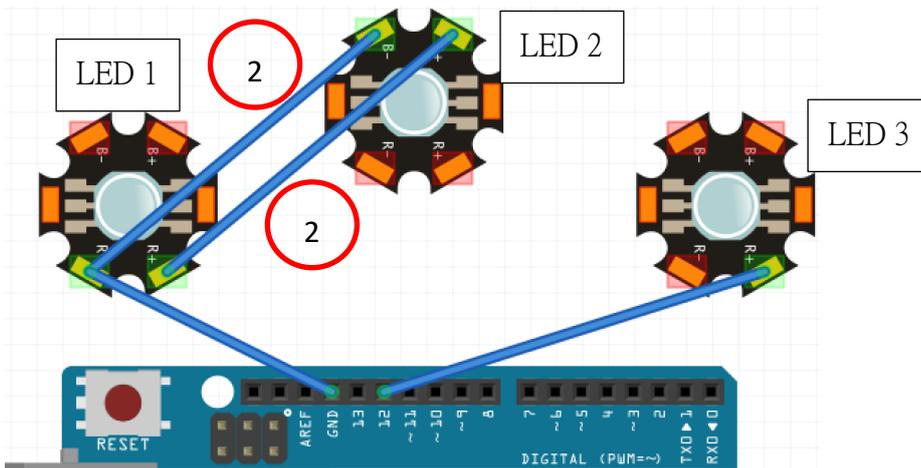
LED 3



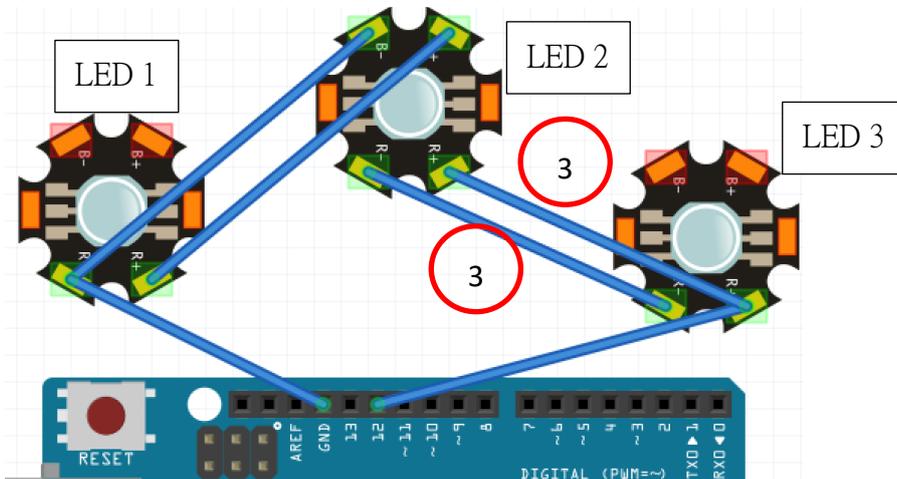
- 把連接 LED 1 的負極連接到 GND，LED 3 的正極連接到 PIN 12。



- 把 LED 1 及 LED 2 的正極和負極連接起來。

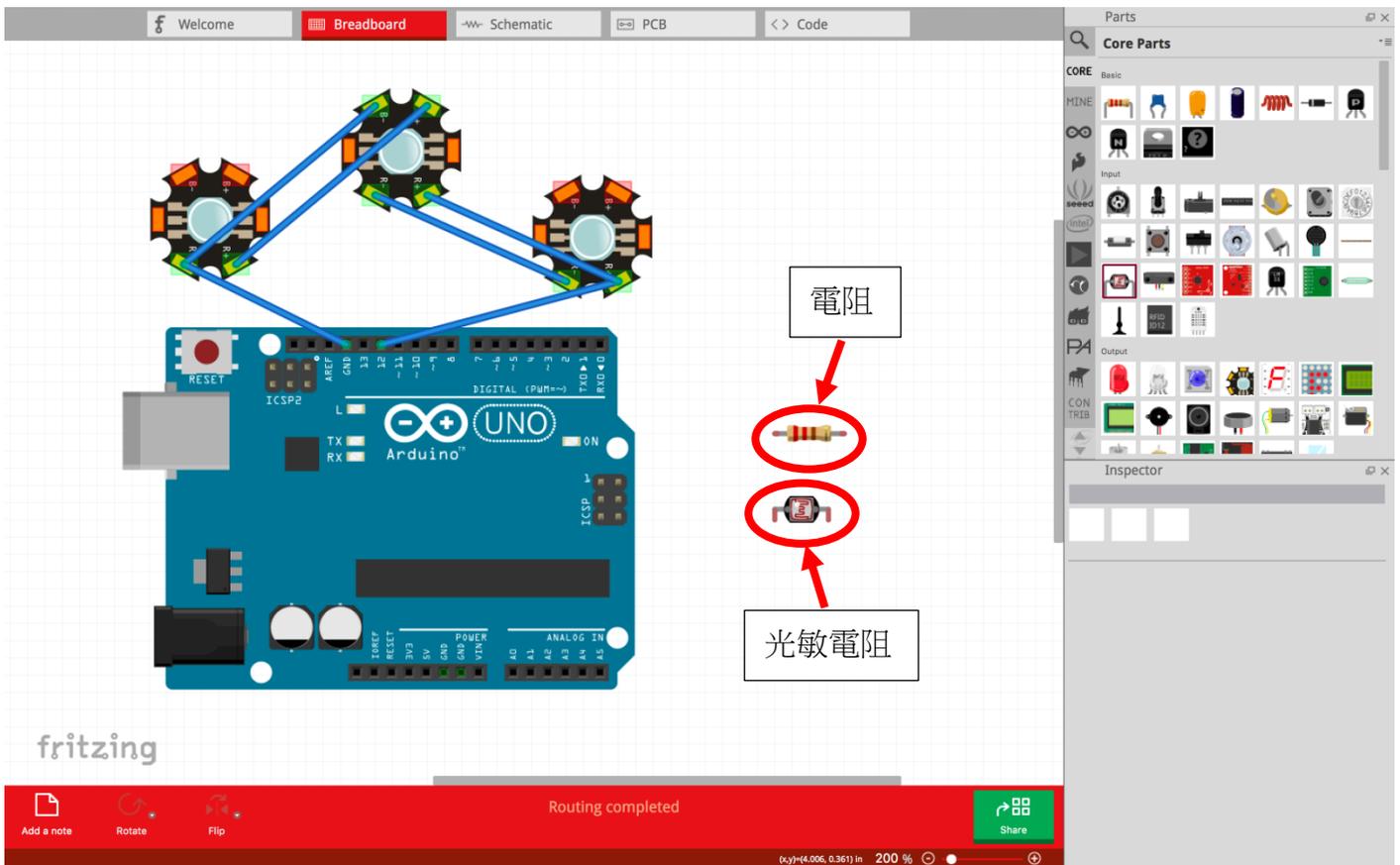


- 把 LED 2 及 LED 3 的正極和負極連接起來。



## 2.2.2 製作強光 LED + Arduino UNO + 光敏電阻 + 10kΩ 電阻實物圖 (阻值改變見下圖)

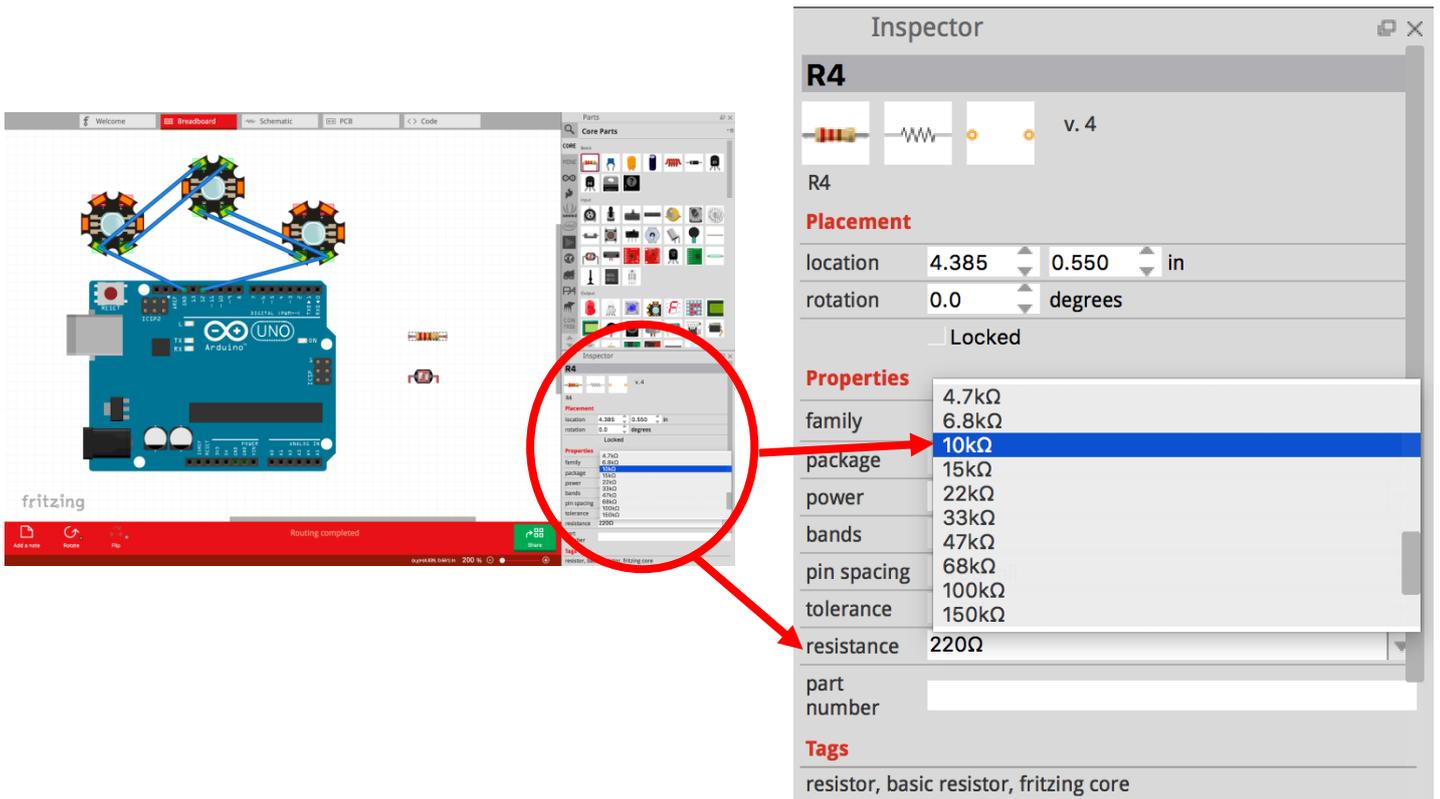
- 在電子零件圖示中找出光敏電阻及電阻



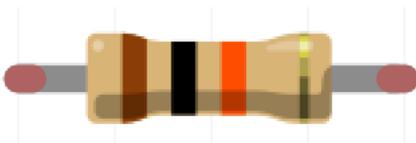
- 在 Fritzing 內，使用者需要自行調較電阻的電阻值。先點選剛拖曳出來的電阻，之後會看到這顆電阻的資料。



- 點擊“resistance”出現不同的電阻值，然後選擇 10kΩ。

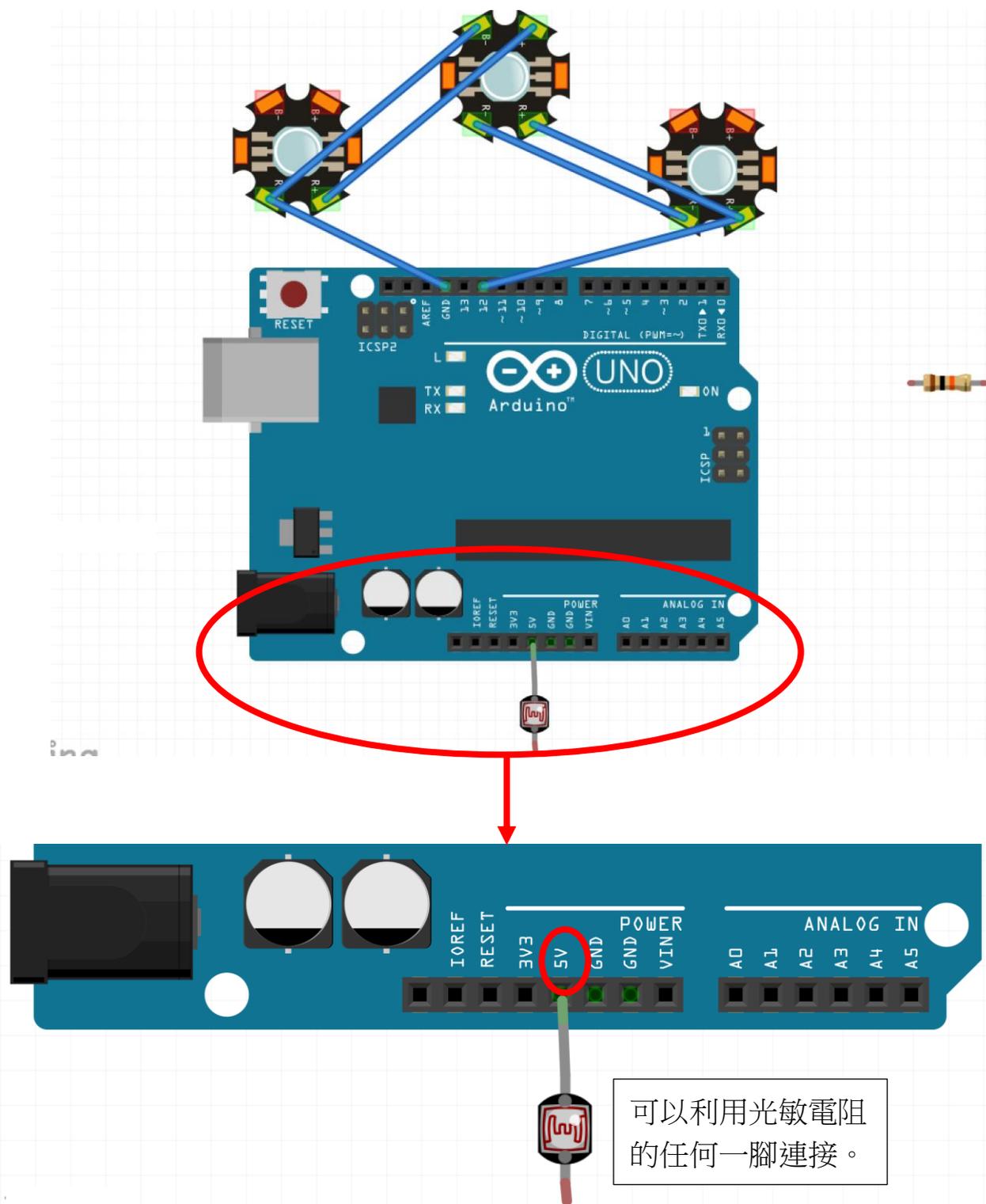


- 改成 10kΩ 後，電阻上的色環也會變成「棕、黑、橙」。

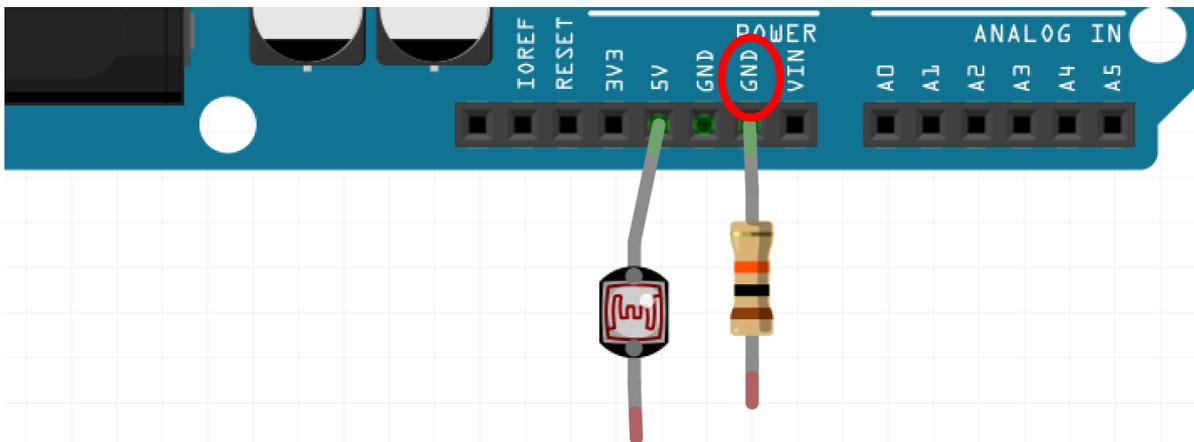


現在開始把光敏電阻及 10kΩ 電阻連接到 Arduino UNO。

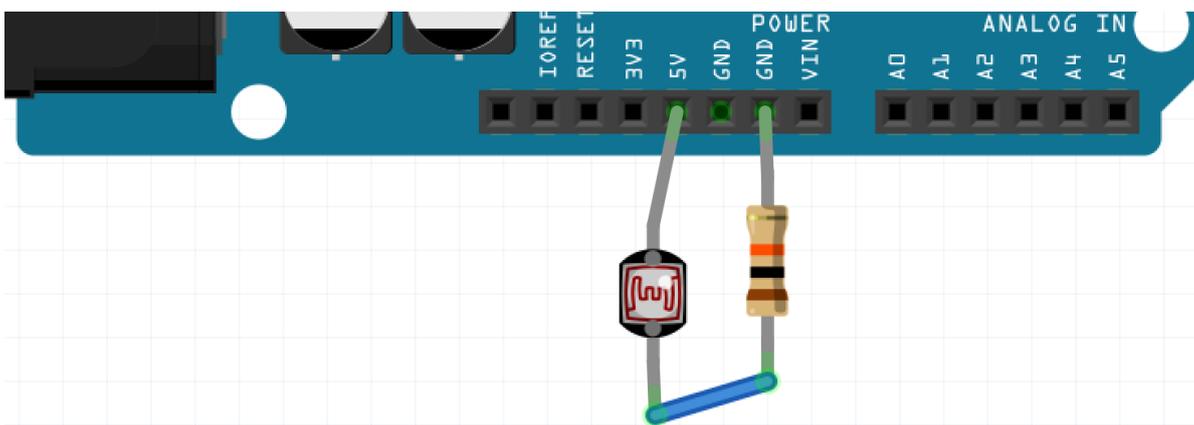
- 把光敏電阻的一端連接到 5V 供電。(不需電線)
- 可按需要旋轉光敏電阻的方向。



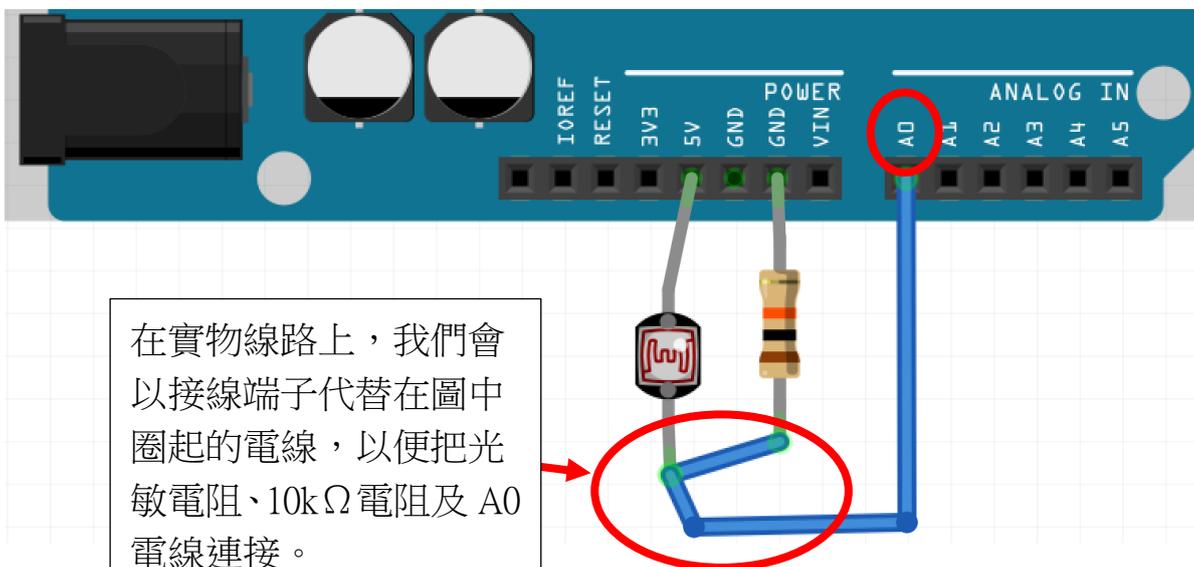
- 把  $10k\Omega$  電阻的一端連接到 GND (Ground)。(不需電線)
- 可有需要旋轉圖示方向。



- 把光敏電阻及  $10k\Omega$  電阻未接線的一端以電線連接。



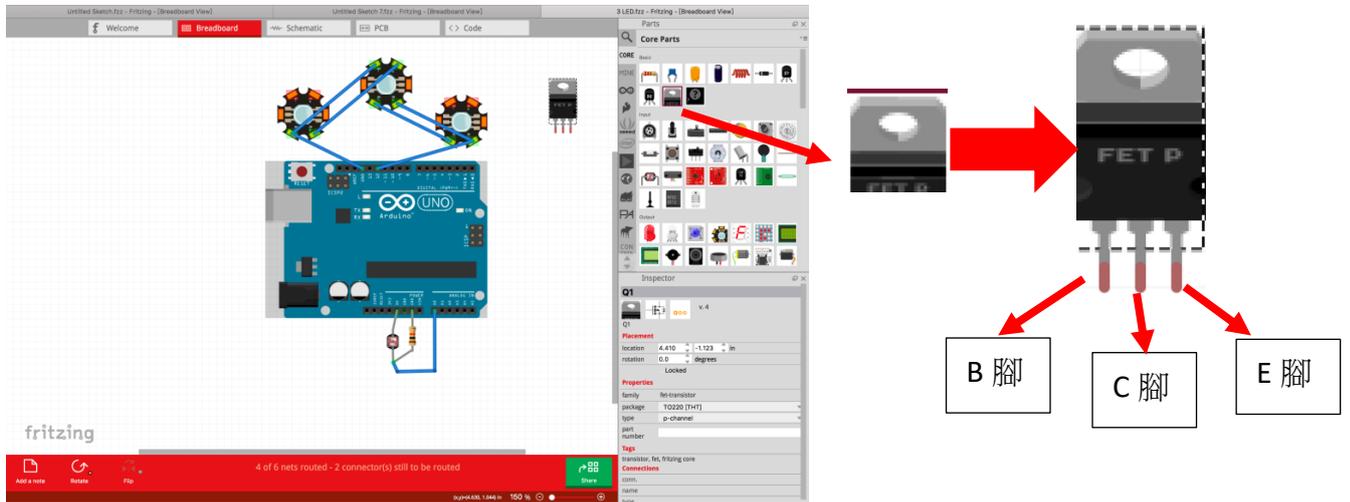
- 用電線把光敏電阻連接到 A0 (模擬訊號輸入腳位 Analog 0)。



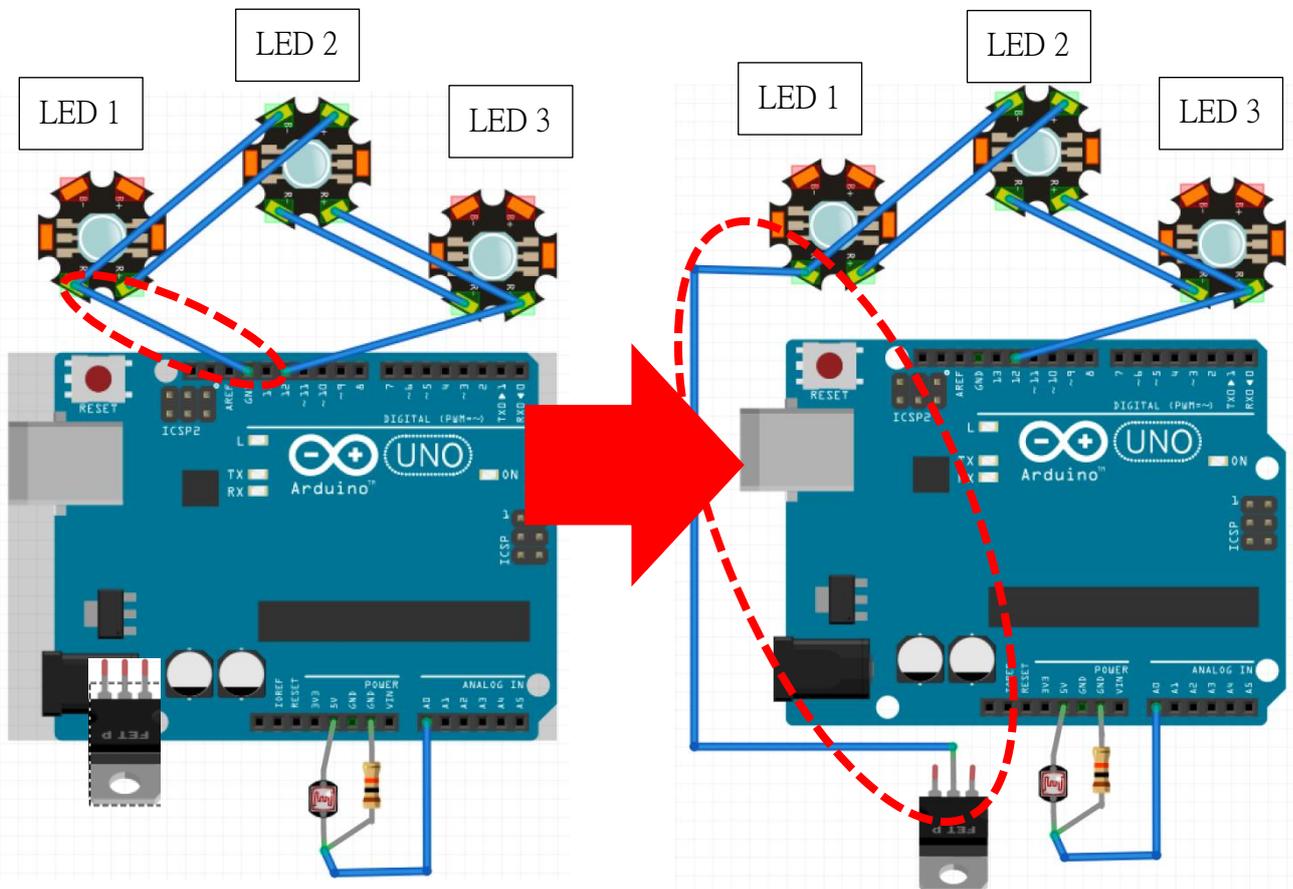
在實物線路上，我們  
以接線端子代替在圖中  
圈起的電線，以便把光  
敏電阻、 $10k\Omega$  電阻及 A0  
電線連接。

## 2.2.3 製作強光 LED + Arduino UNO + 光敏電阻 + 10kΩ 電阻 + 2N6388 達靈頓放大電流實物圖

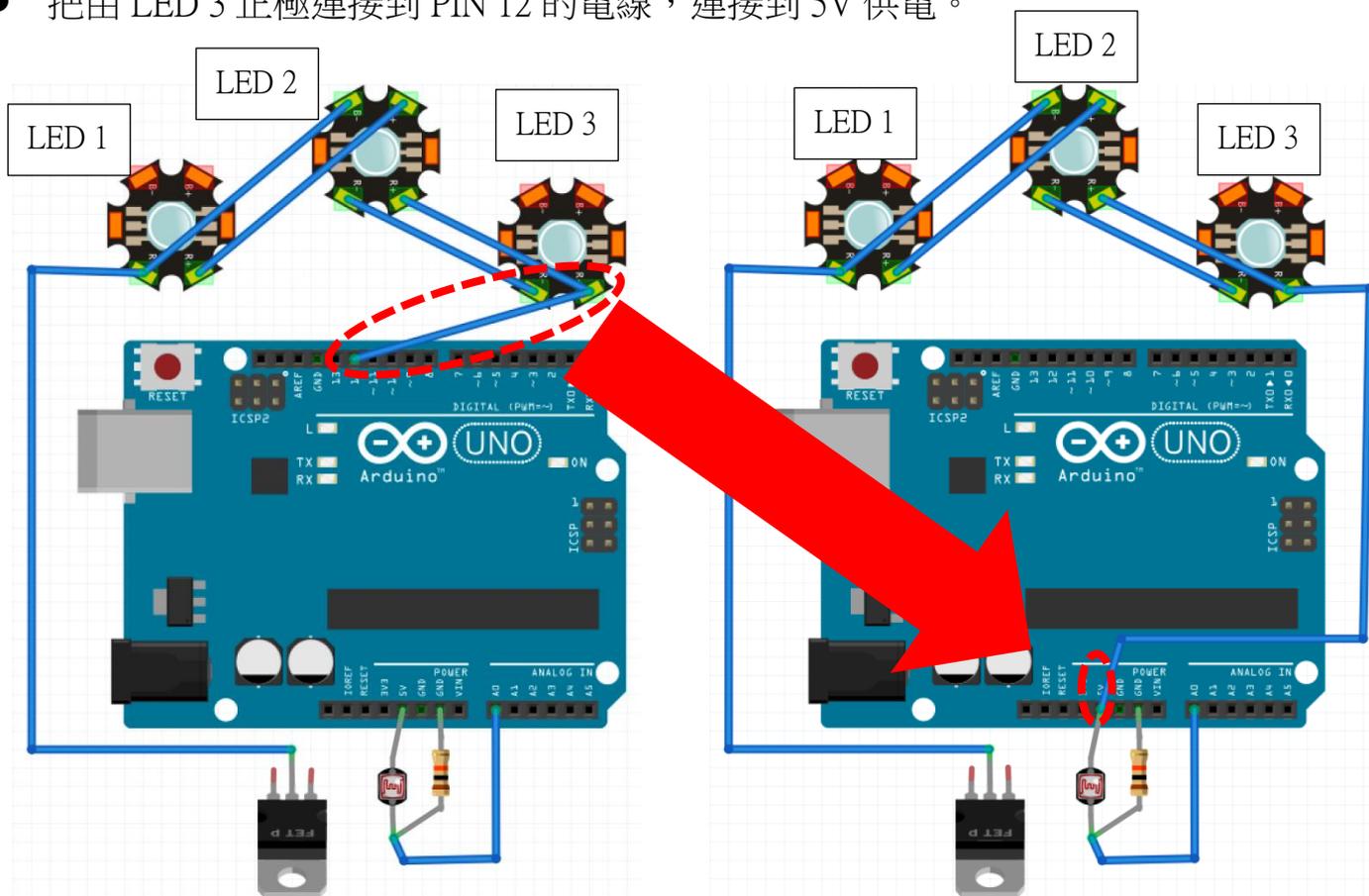
- 在電子零件圖示中找出 2N6388 達靈頓放大電流，並拖曳到頁面。



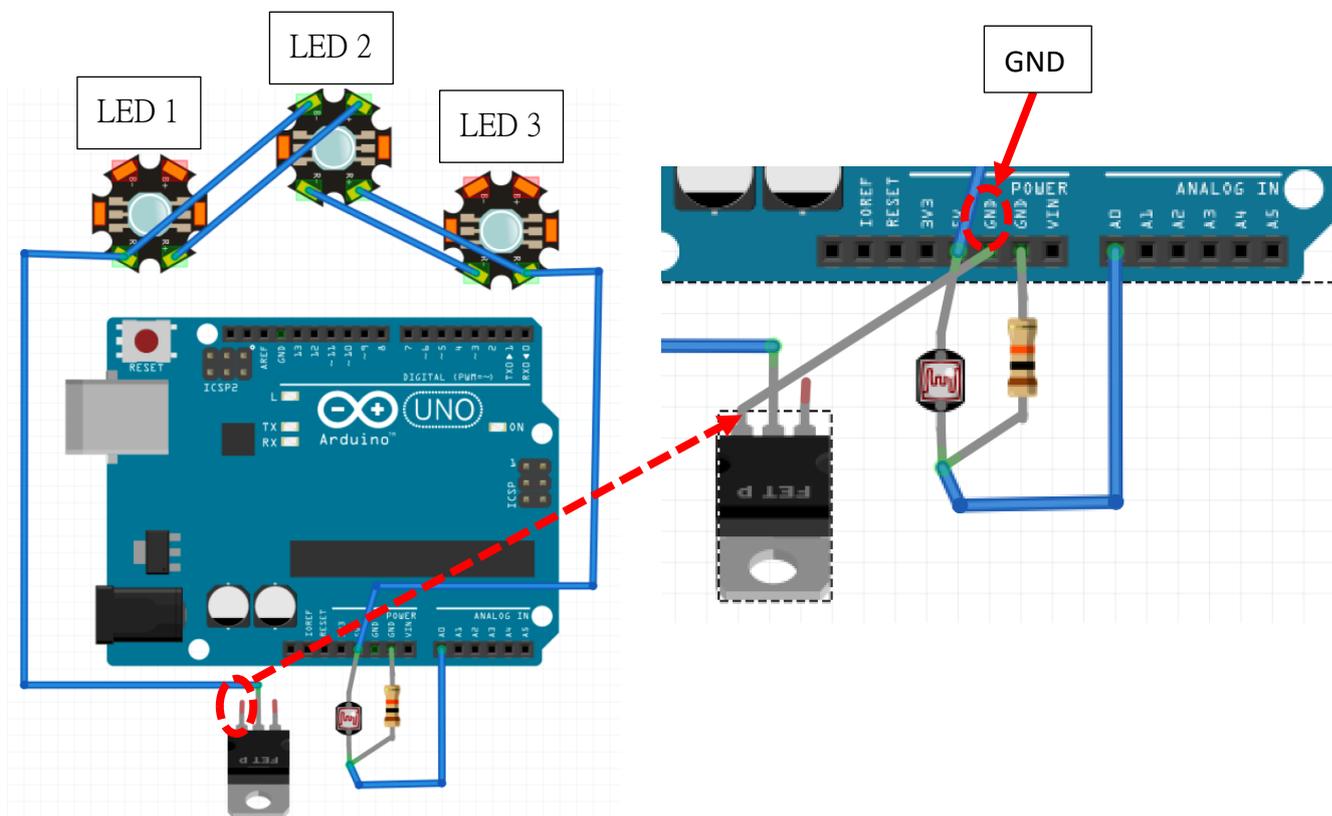
- 把原本連接 LED 1 和 GND 的電線改為連接到 2N6388 的 C 腳。



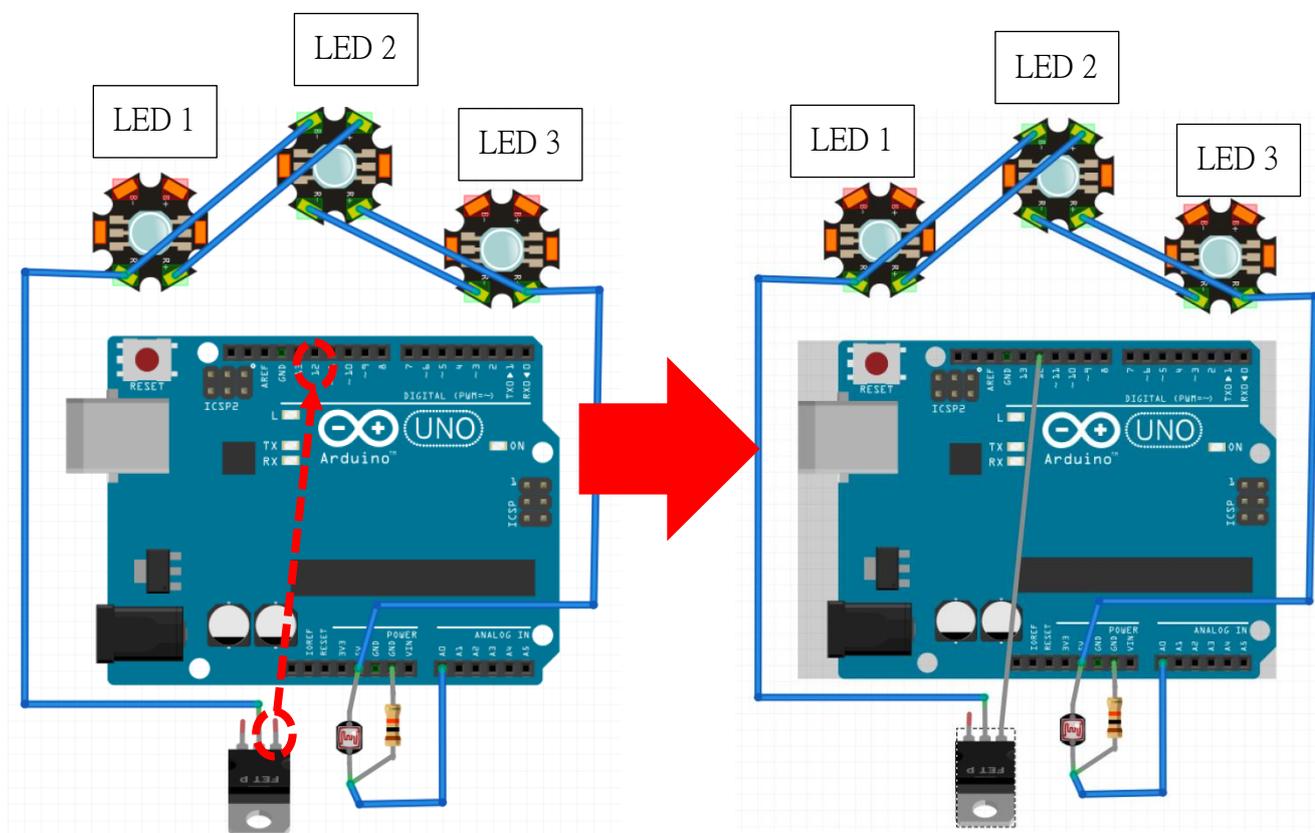
- 把由 LED 3 正極連接到 PIN 12 的電線，連接到 5V 供電。



- 把 2N6388 的 E 腳，連接到未使用的 GND。

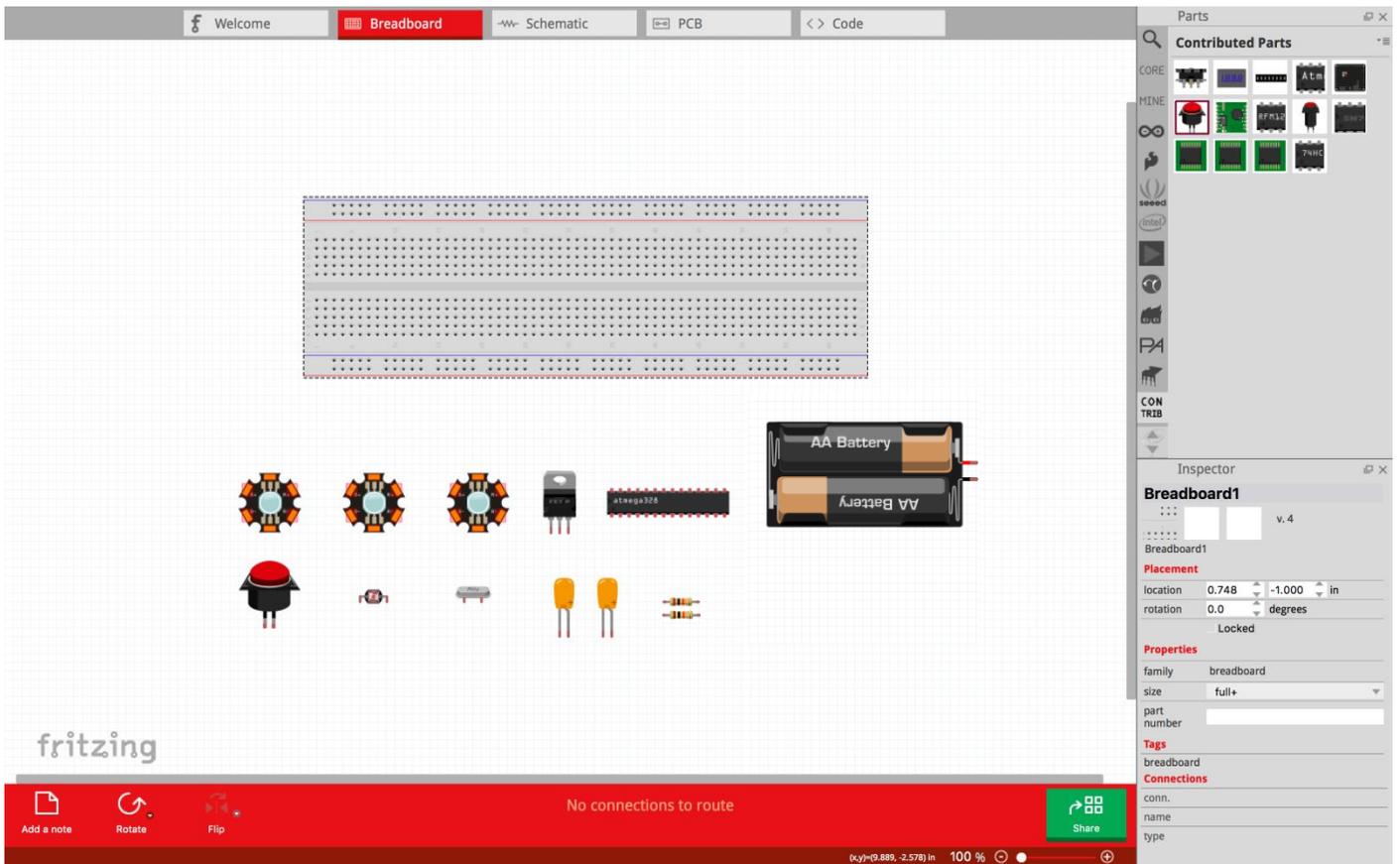


- 把 2N6388 的 B 腳，連接到 PIN 12。



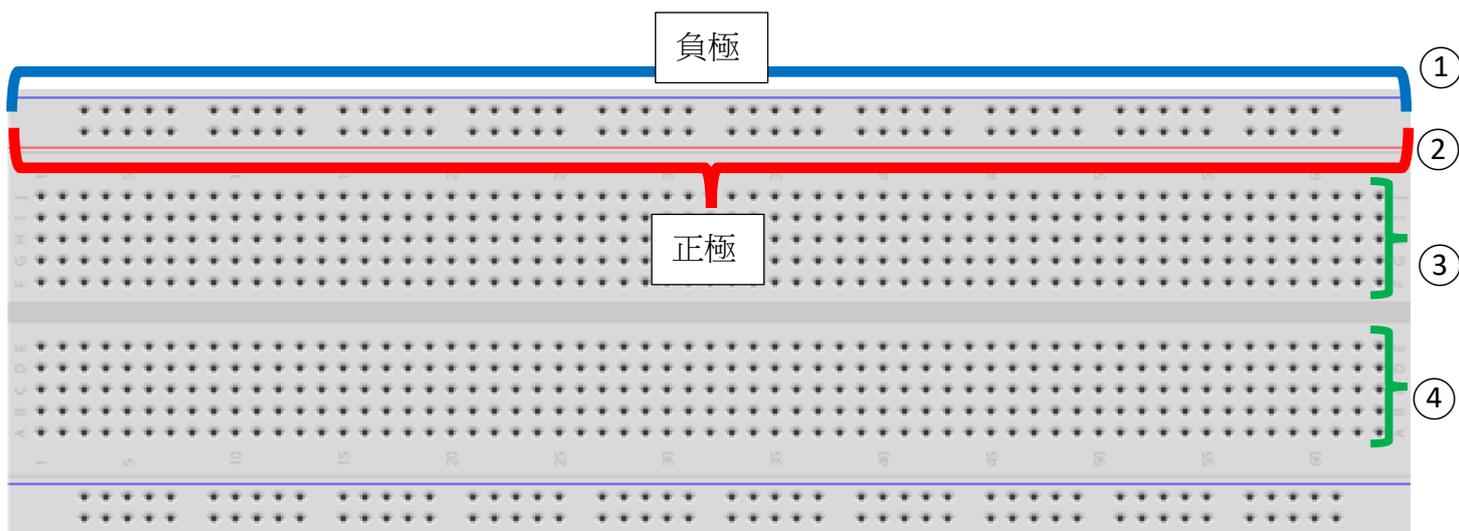
## 2.3 轉移智能光控檯燈電路到麪包板

- 因為官方的 Arduino UNO 尺碼較大，不適宜裝作成智能光控檯燈，所以現在以電子零件自行製作 Arduino UNO。
- 先拖曳出所需的電子零件。

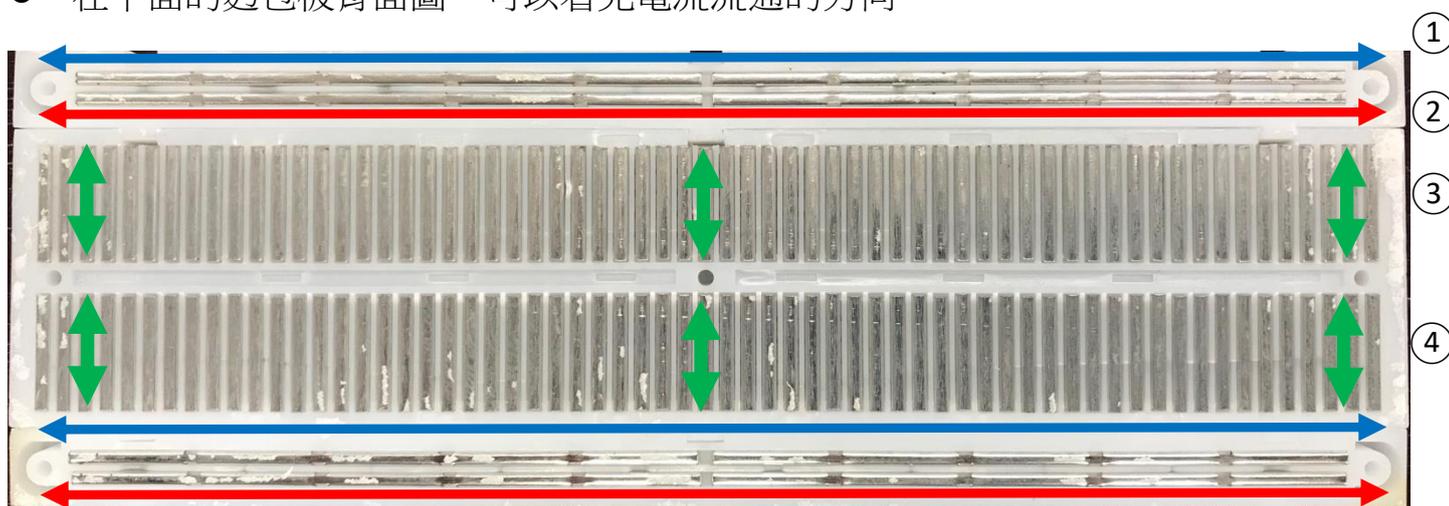


電子零件名稱	麪包板	Atmega 芯片	Crystal 晶振	電容	電阻	按鈕	2N6388 達靈頓 放大電流	強光 LED	光敏 電阻	乾電池
圖示										
數量	1	1	1	2	2	1	1	3	1	1

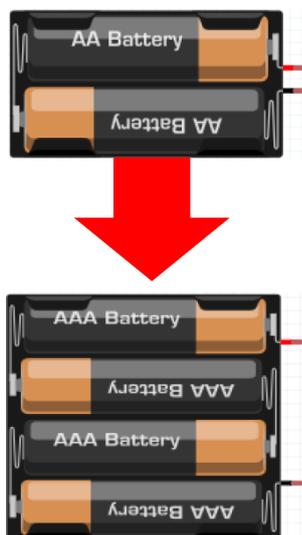
- 麪包板上，紅色代表正極，藍色代表負極。



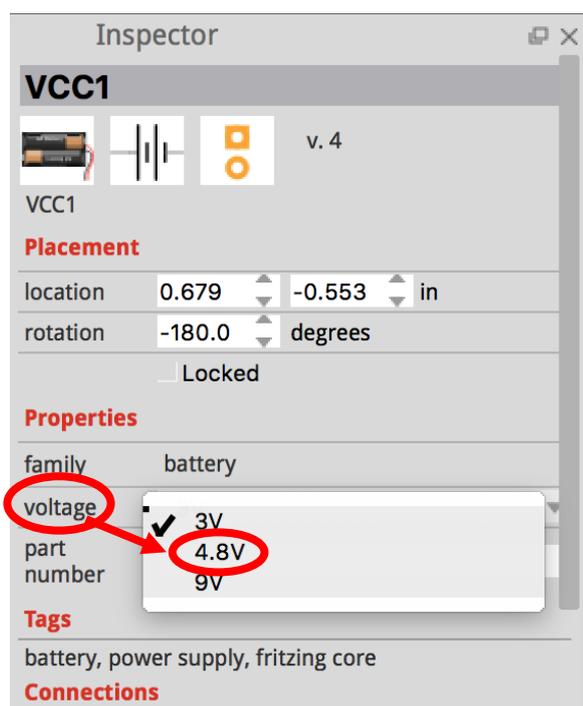
- 在下面的麪包板背面圖，可以看見電流通過的方向。



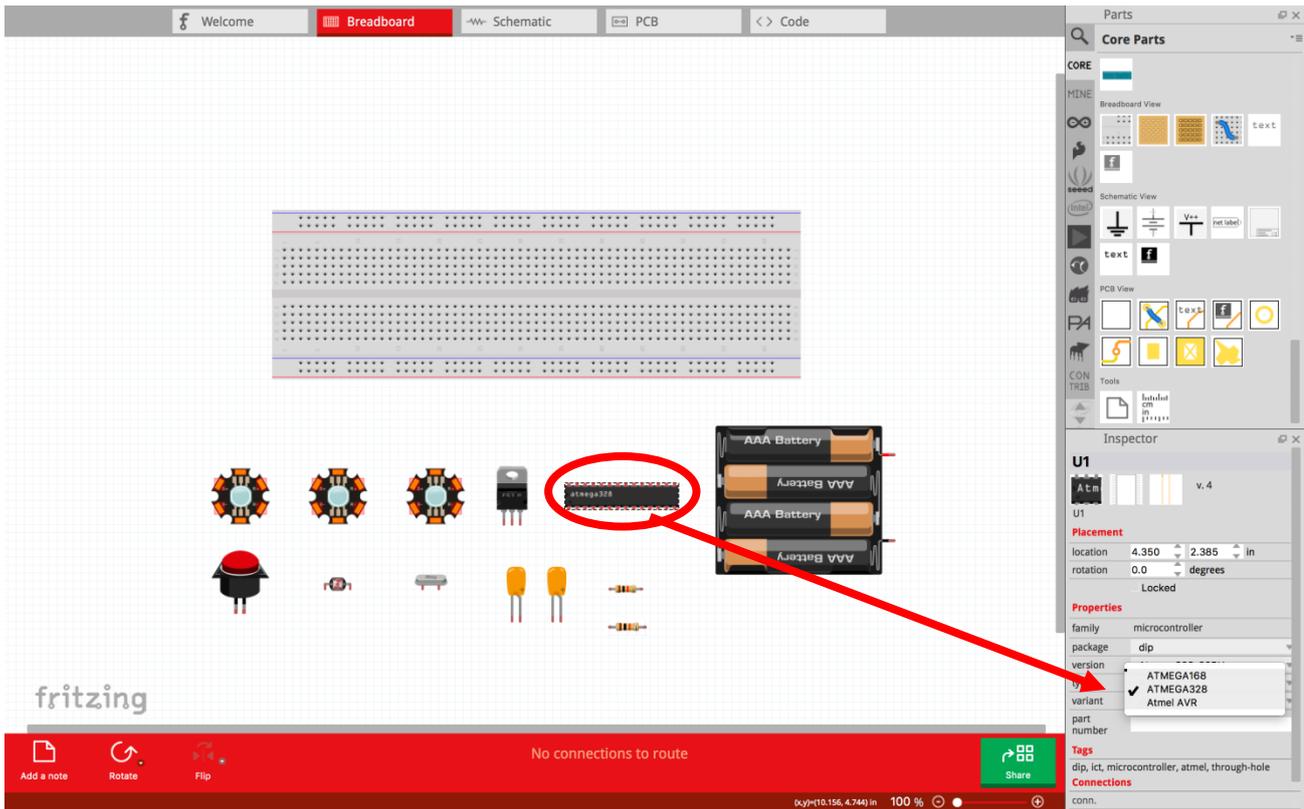
- 把預設的 3V 電池盒更改成 4.8V 電池盒



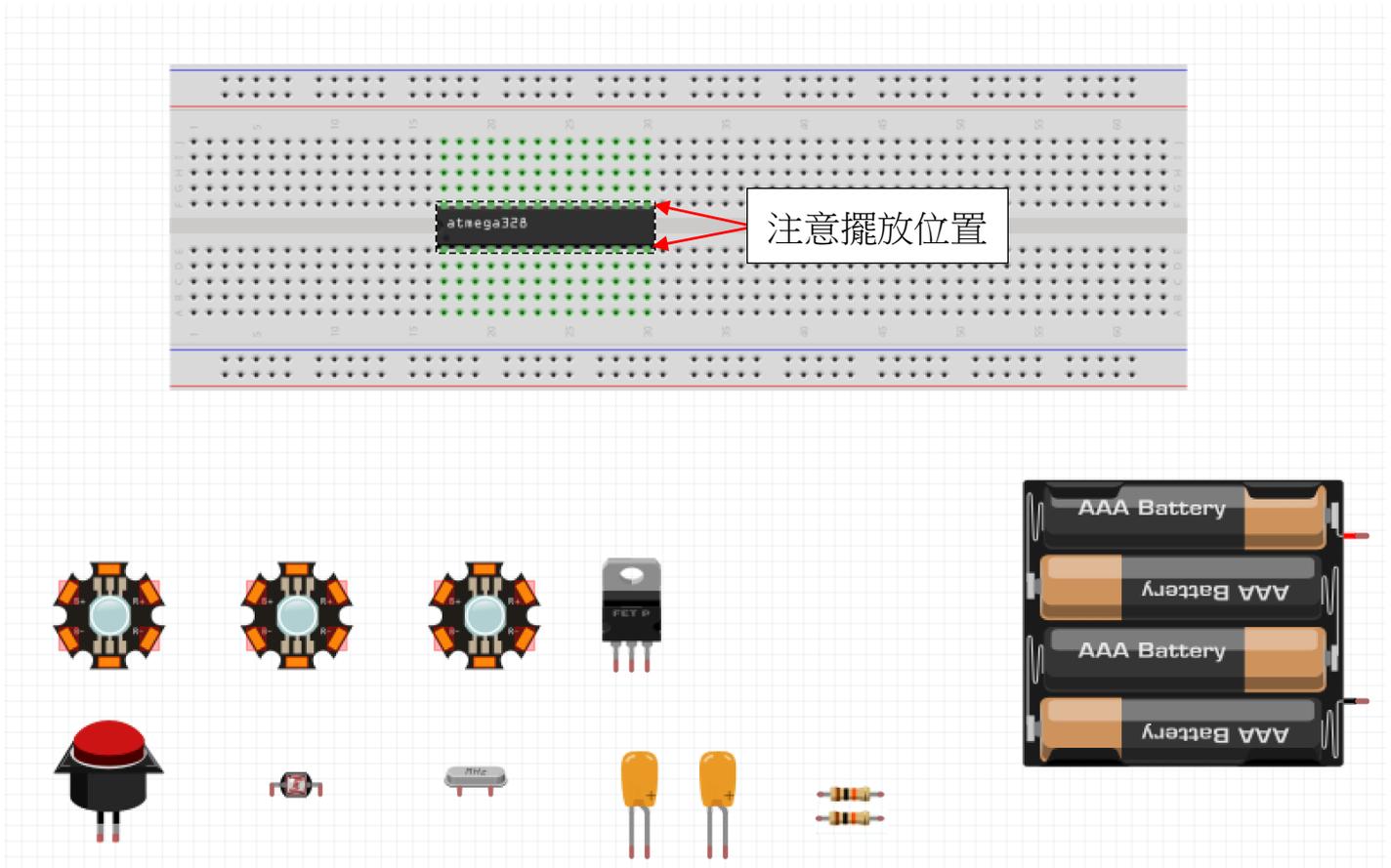
在電池盒的資料欄  
點選“voltage”，把  
預設的 3V 更改成  
4.8V。



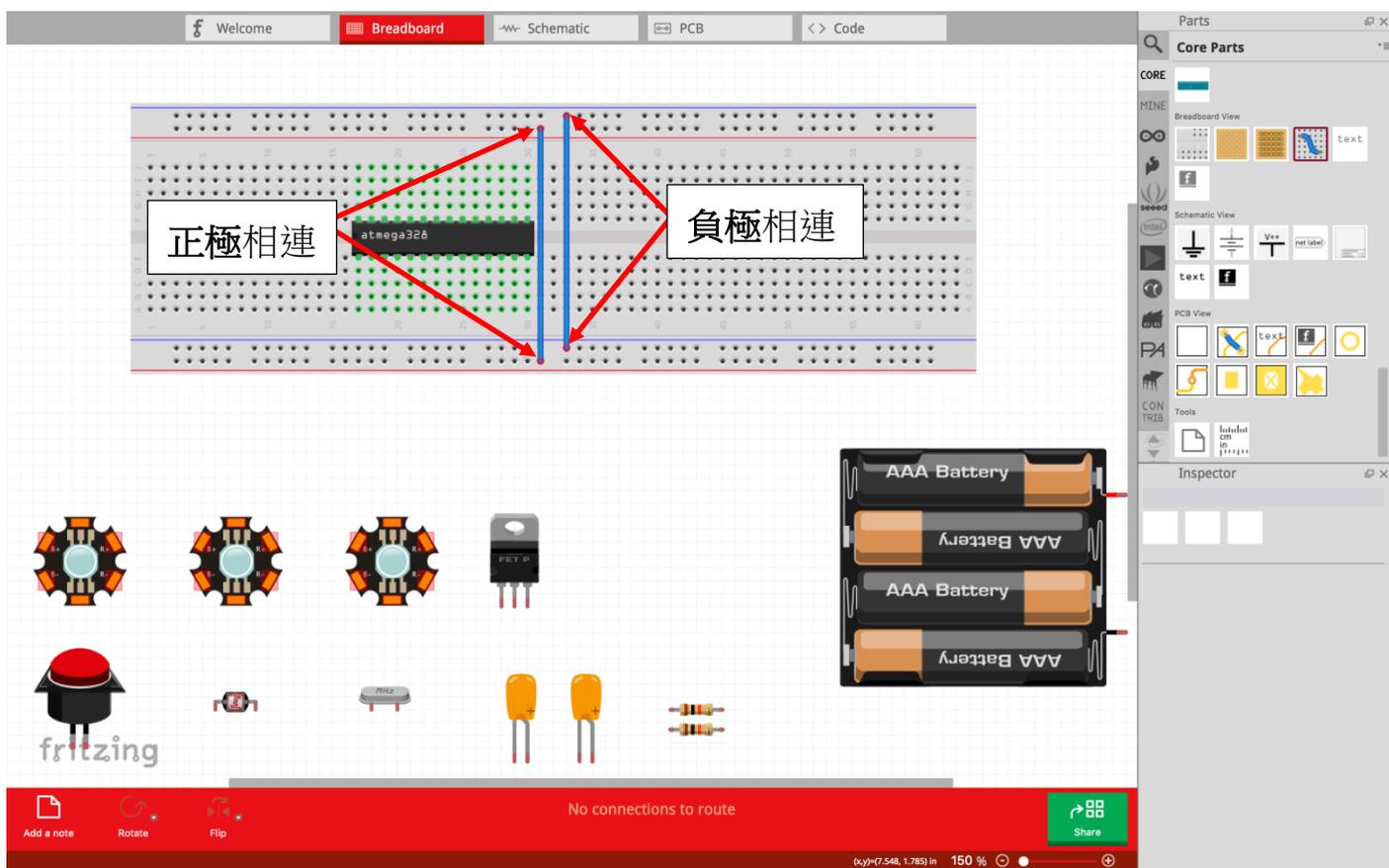
- 點選 Atmega 芯片，在資料欄點選 “type”，把芯片改成 ATMEGA328。



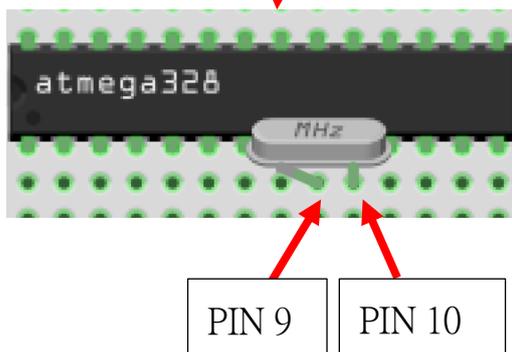
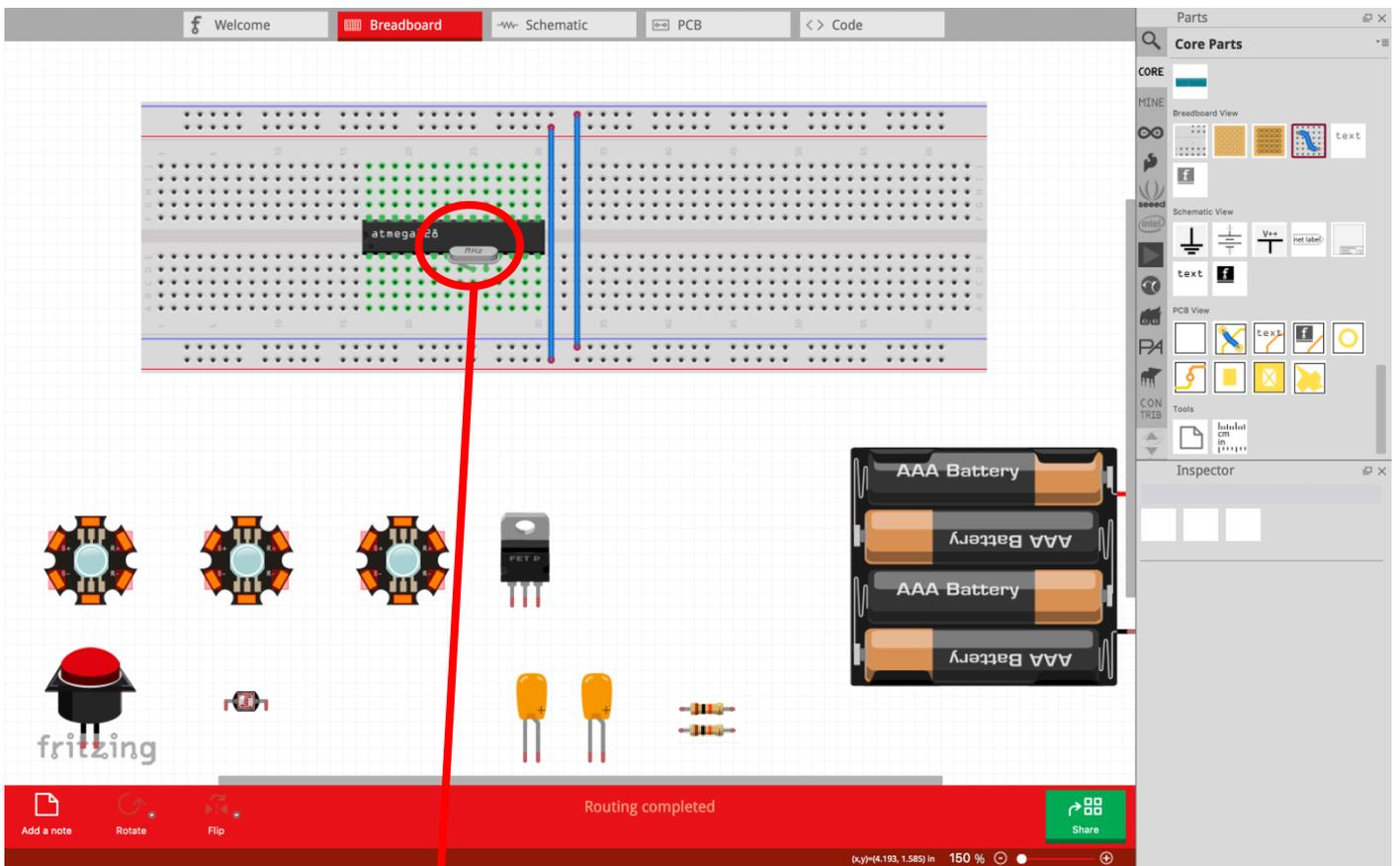
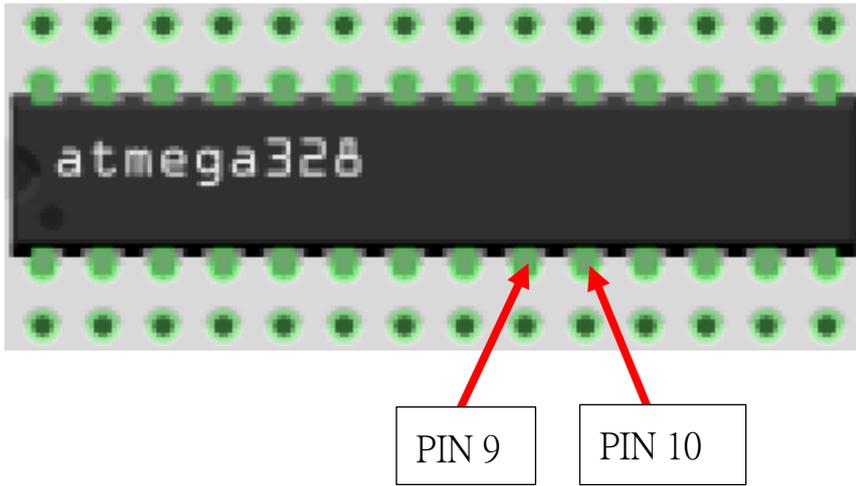
- 把 ATMEGA328 芯片拖曳到麪包板上，安裝正確時腳位會變成綠色。



- 在電子零件圖示中拖曳出電線，把麪包板兩端的正極和負極連接。



- 點選 Crystal 晶振並拖曳到麪包板上，連接 Atmega328 的 PIN 9 和 PIN 10。

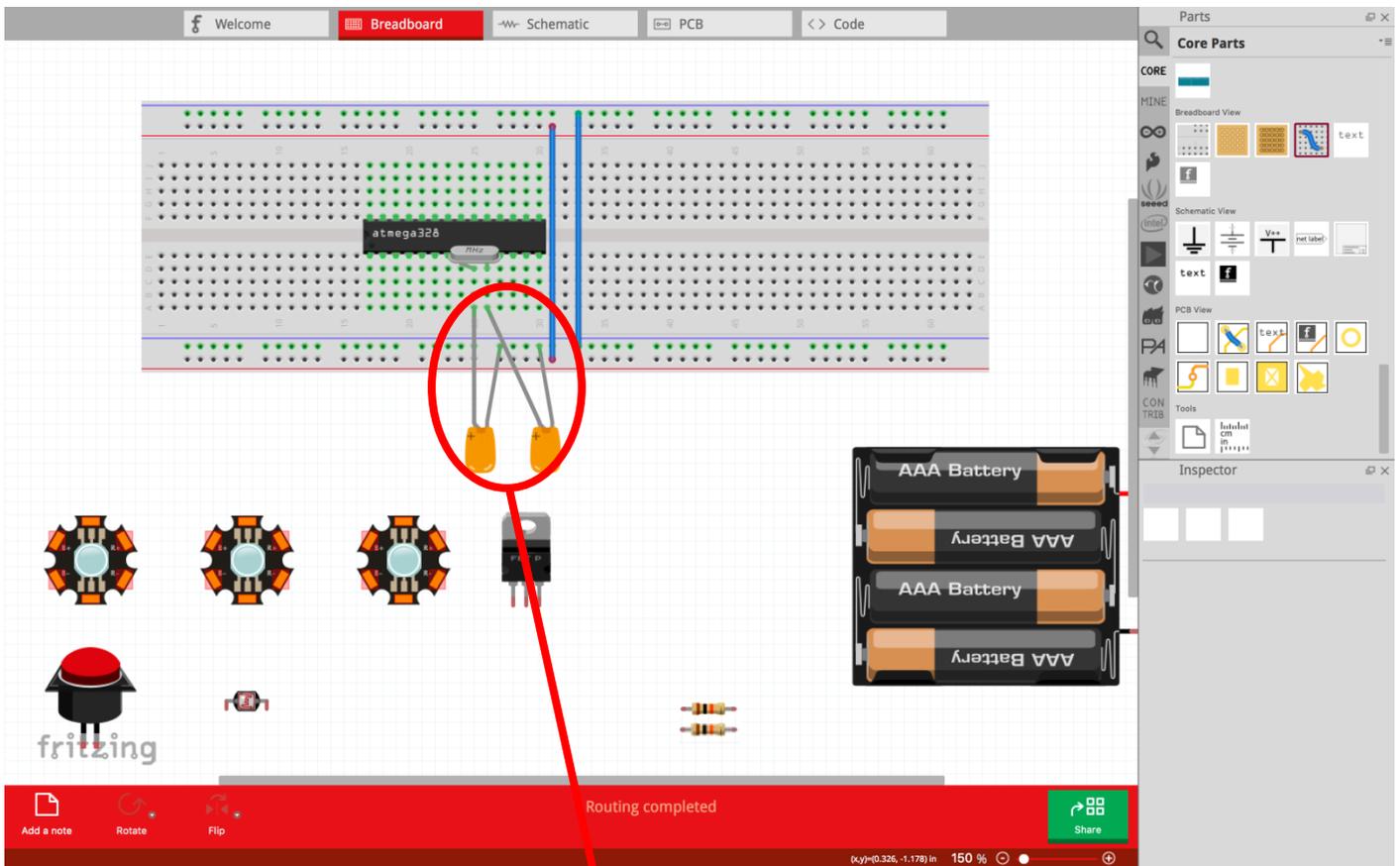


把 Crystal 晶振的腳插在麪包板的孔上，不是插在 Atmega328 的腳上。

安裝兩顆電容：

第一顆電容的兩腳分別連接 PIN 9 和麪包板的負極；

第二顆電容的兩腳分別連接 PIN 10 和麪包板的負極。



電容 1 的正極連接 PIN 9

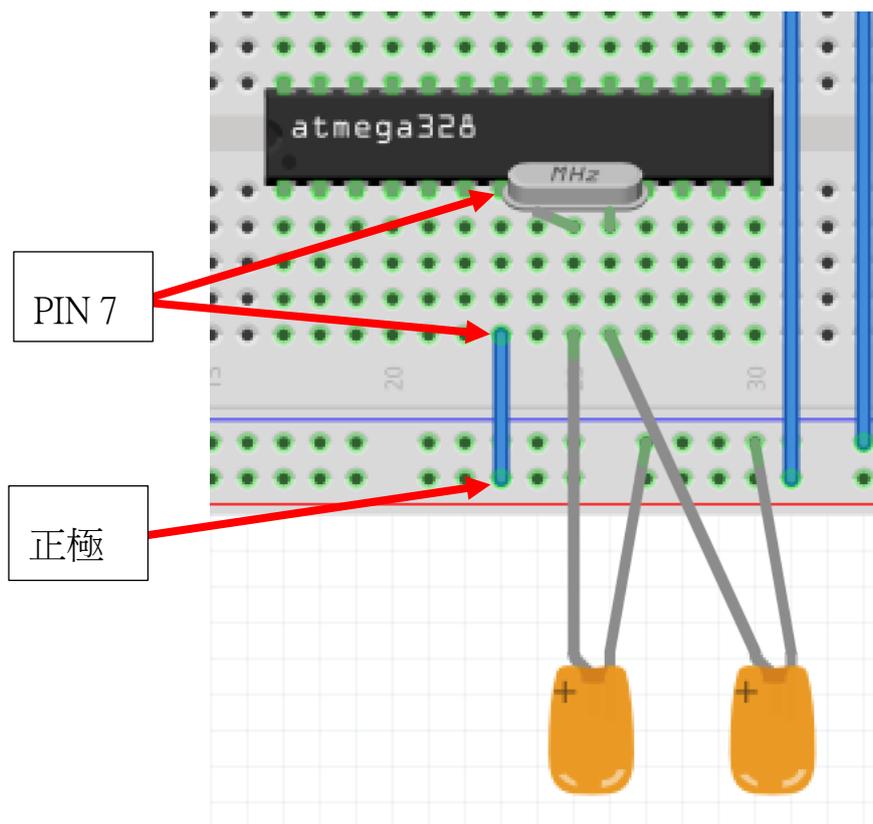
電容 2 的正極連接 PIN 10

兩顆電容的負極連接麪包板的負極。

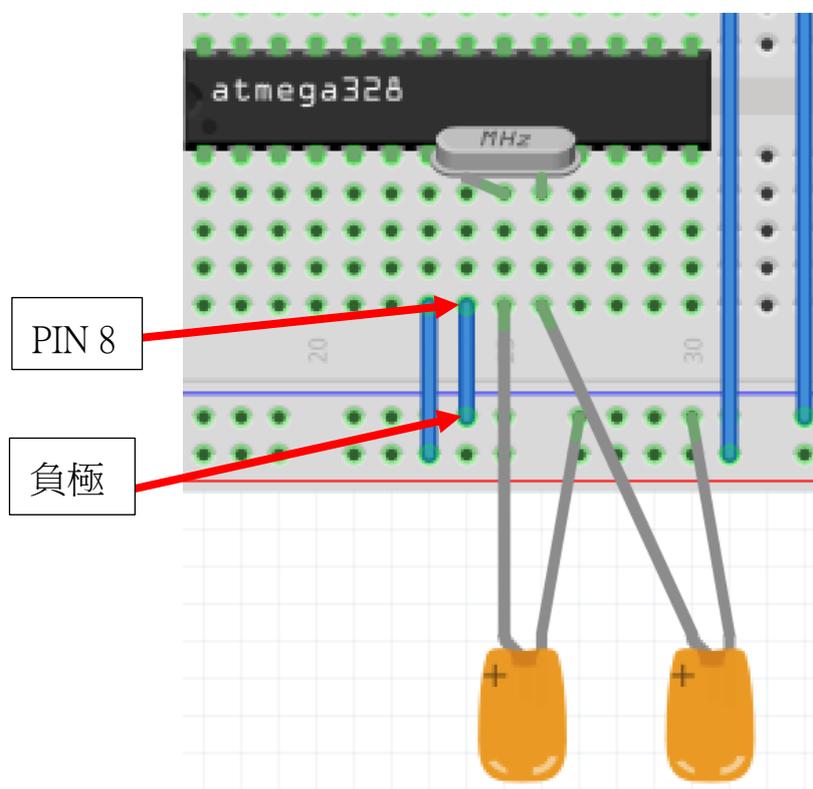
電容 1

電容 2

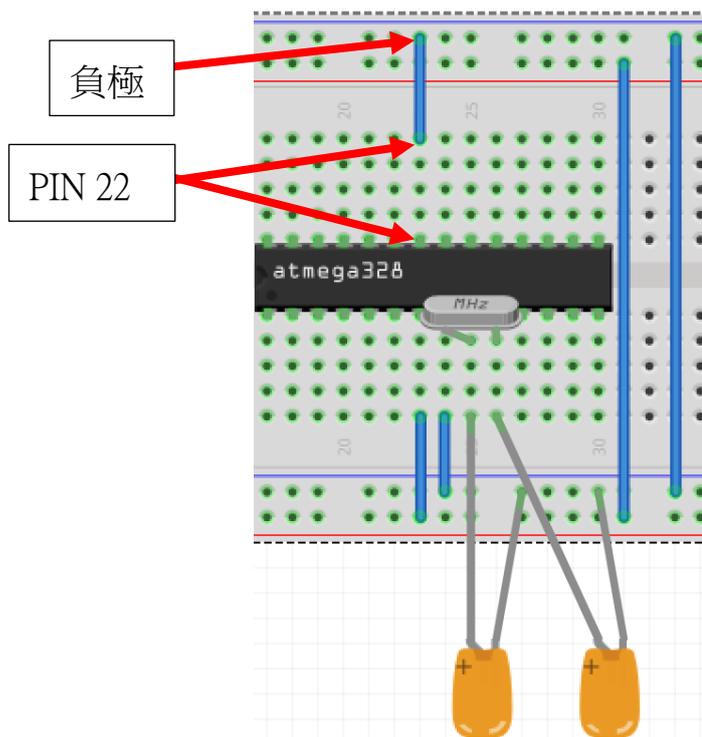
- 用電線把 Atmega328 的 PIN 7 連接到麪包板的正極。



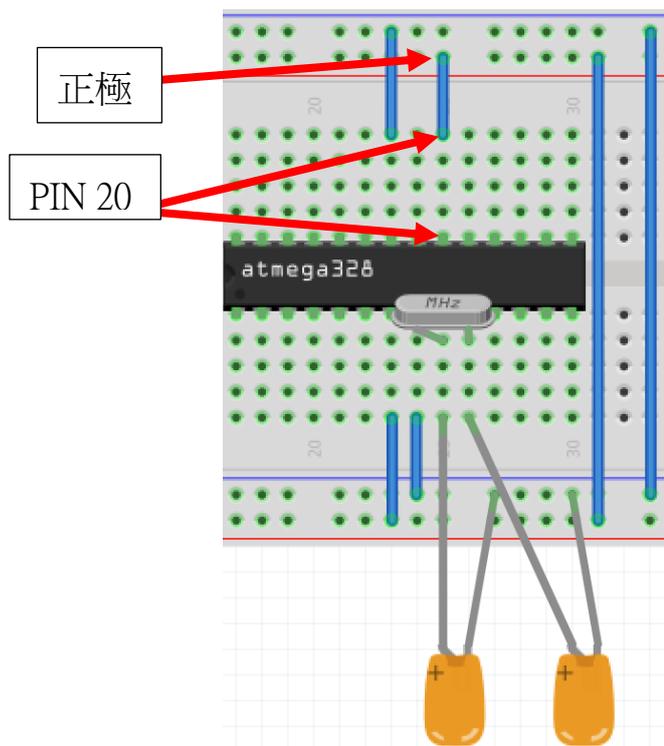
- 用電線把 Atmega328 的 PIN 8 連接到麪包板的負極。



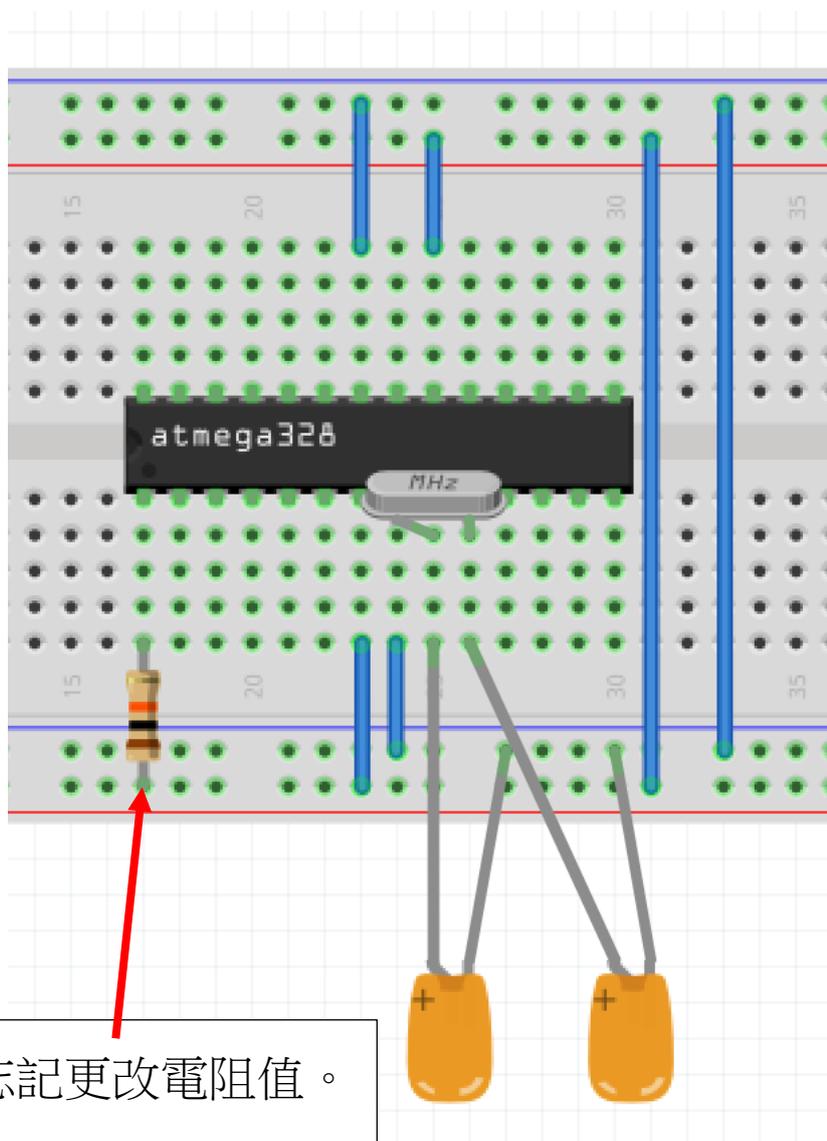
- 用電線把 Atmega328 的 PIN 22 連接到麪包板的負極。



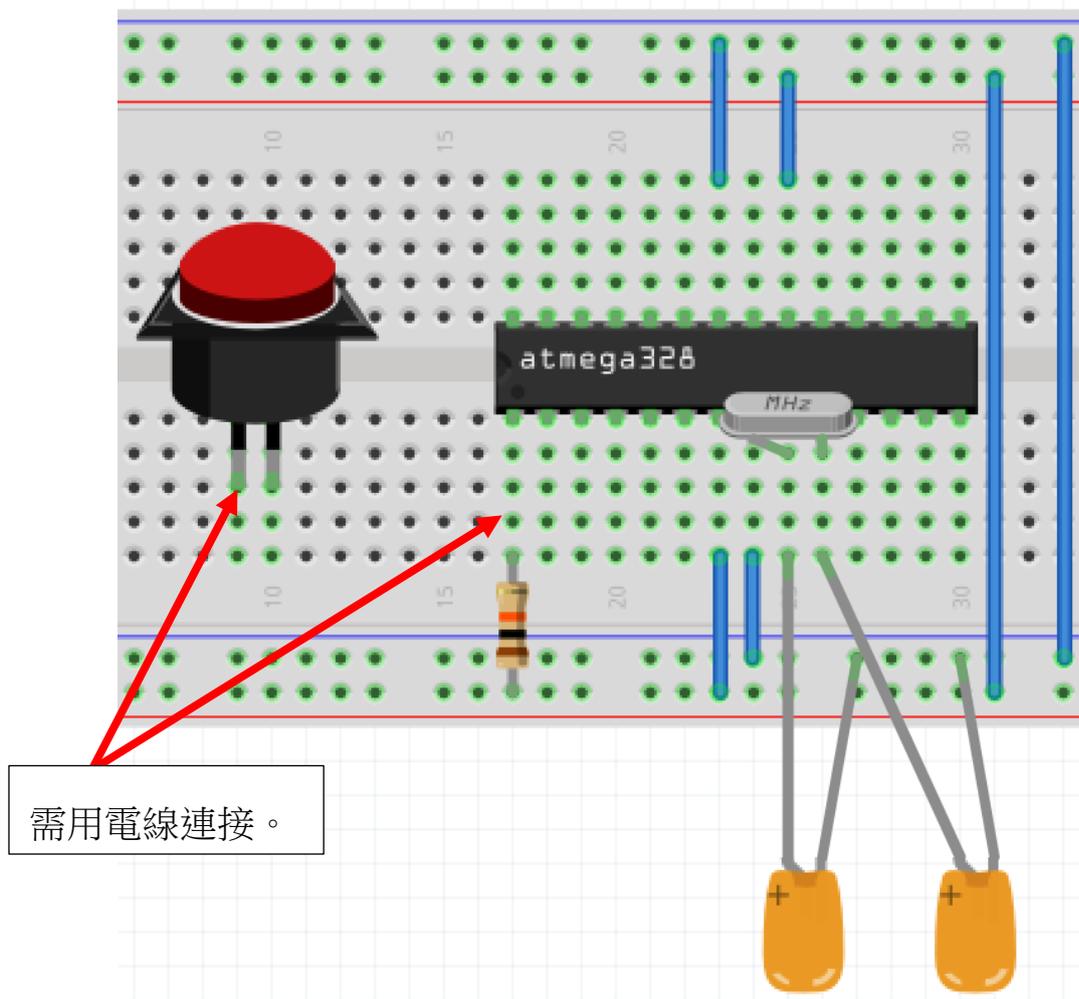
- 用電線把 Atmega328 的 PIN 20 連接到麪包板的正極。



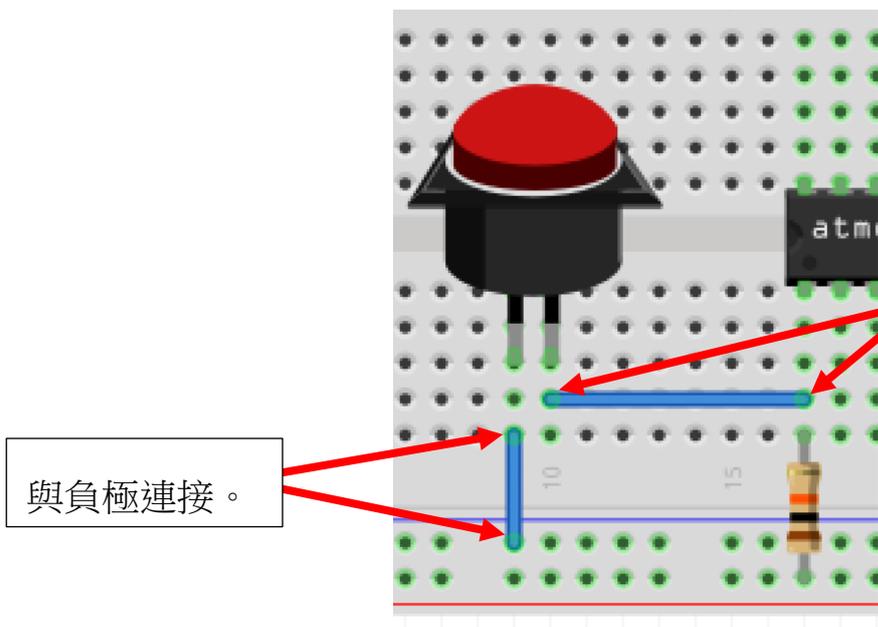
- 拖曳 10k $\Omega$  電阻到麪包板上，電阻的兩腳分別連接到 Atmega328 的 PIN 1 和麪包板的正極。



- 拖曳 Reset 按鈕到麪包板上，按鈕的兩腳分別連接到麪包板的負極和 Atmega328 的 PIN 1



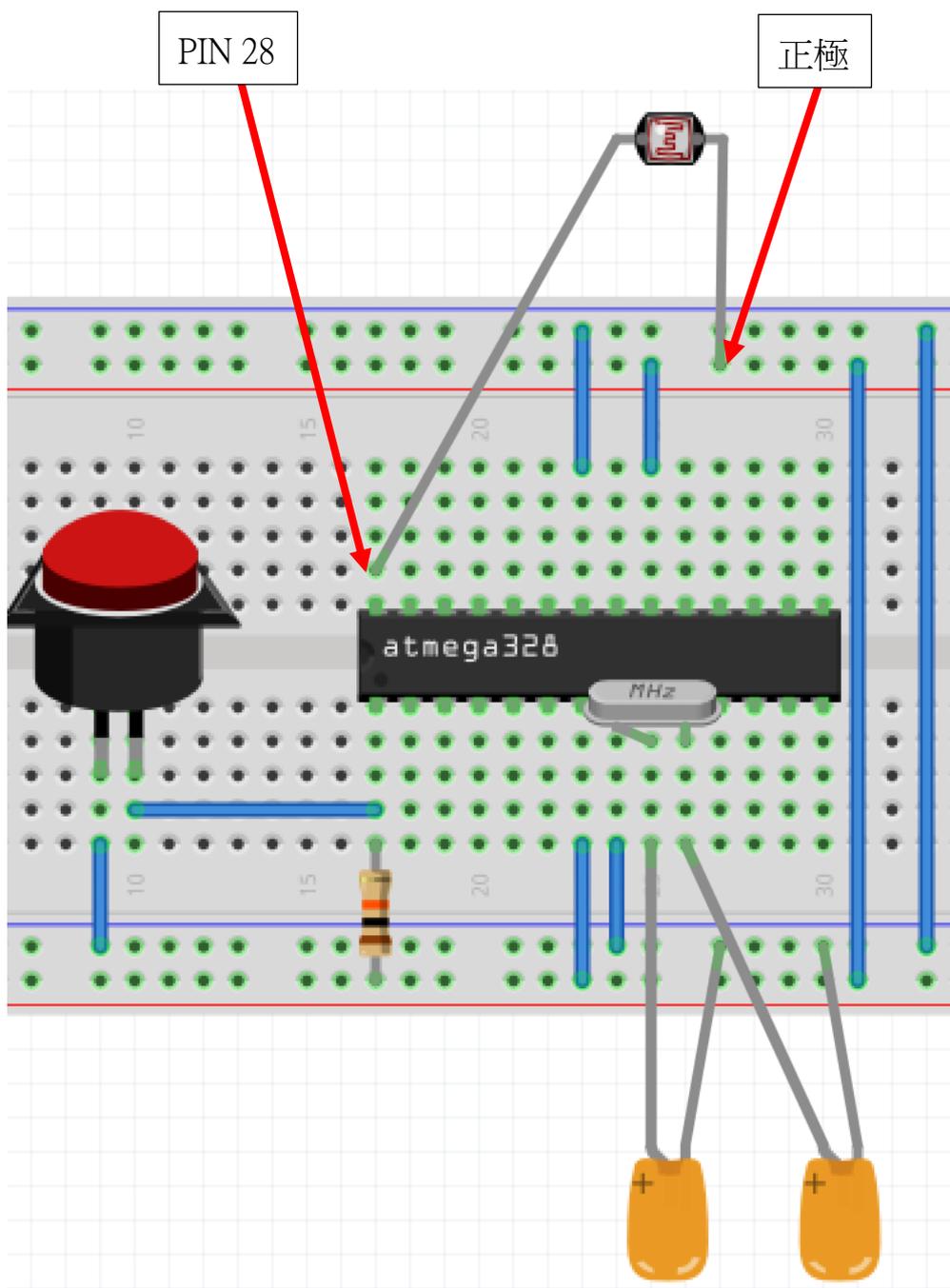
需用電線連接。



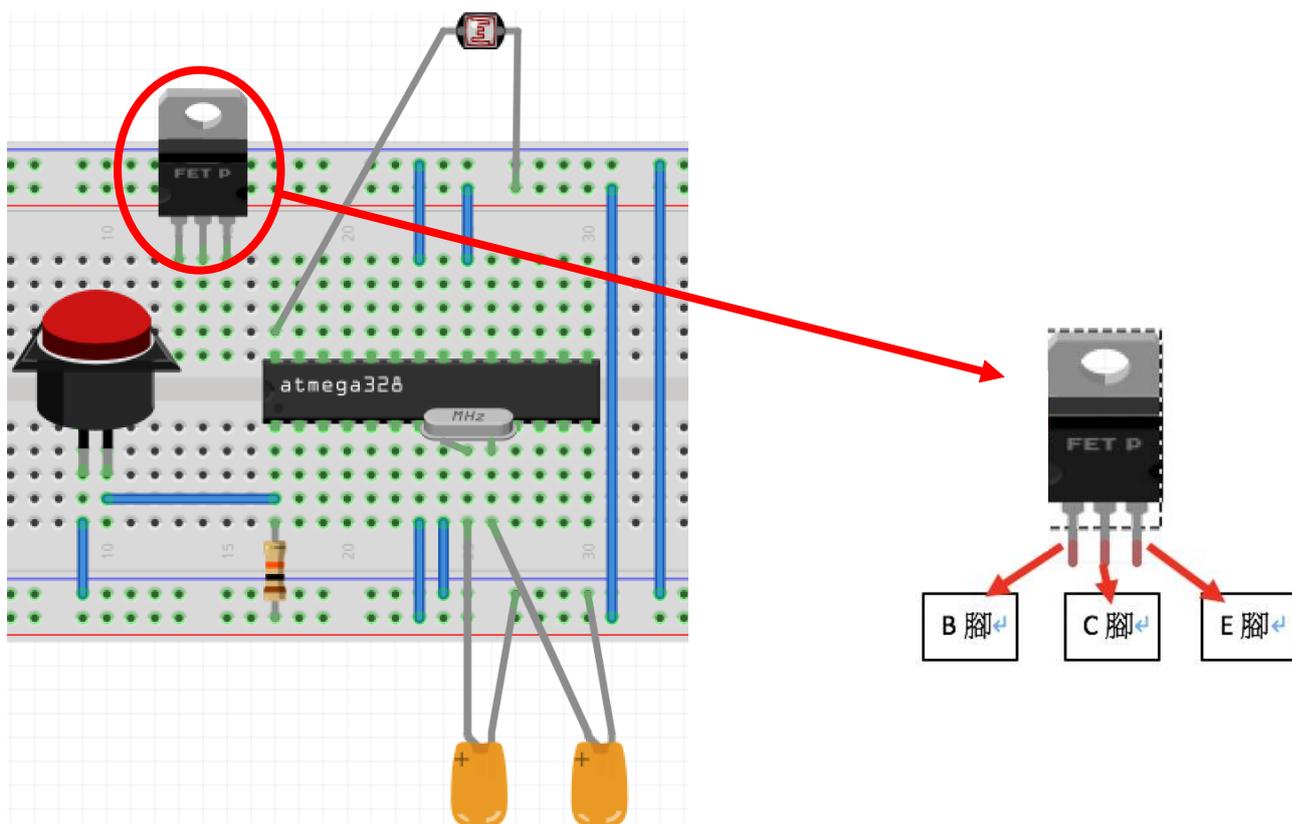
與負極連接。

與 PIN 1 連接。

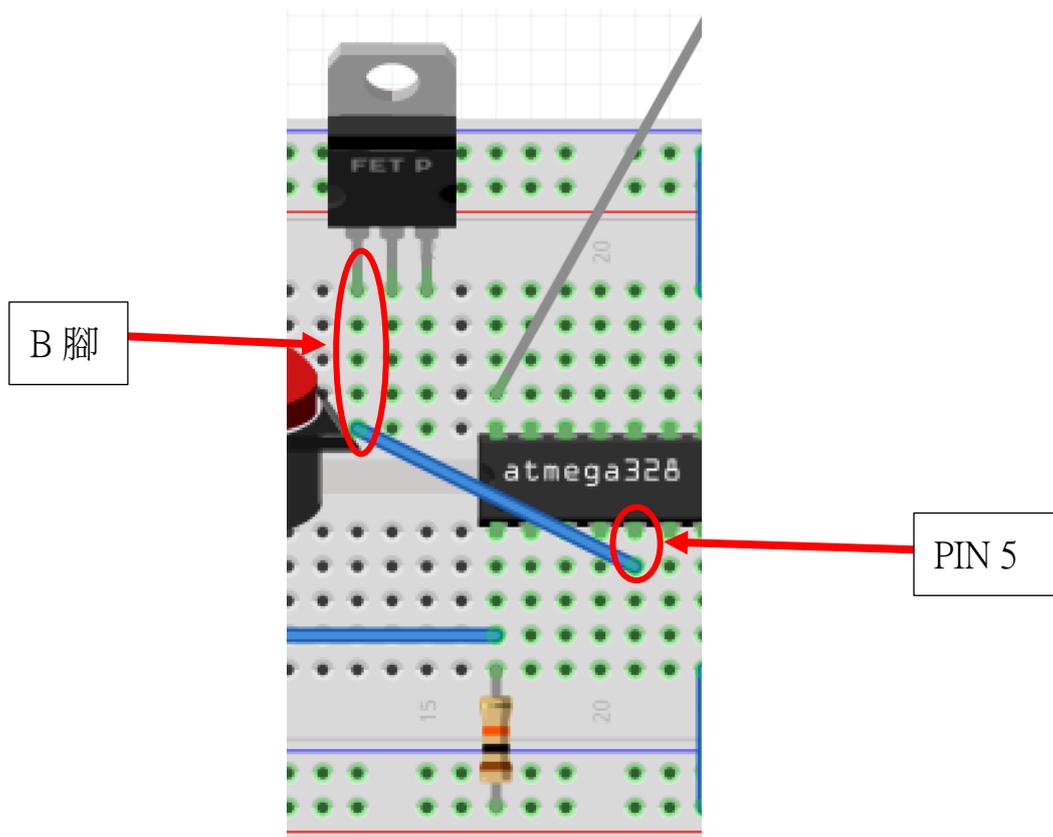
- 拖曳光敏電阻到麪包板上，Atmega328 的兩腳分別連接到 PIN 28 和麪包板的正極。



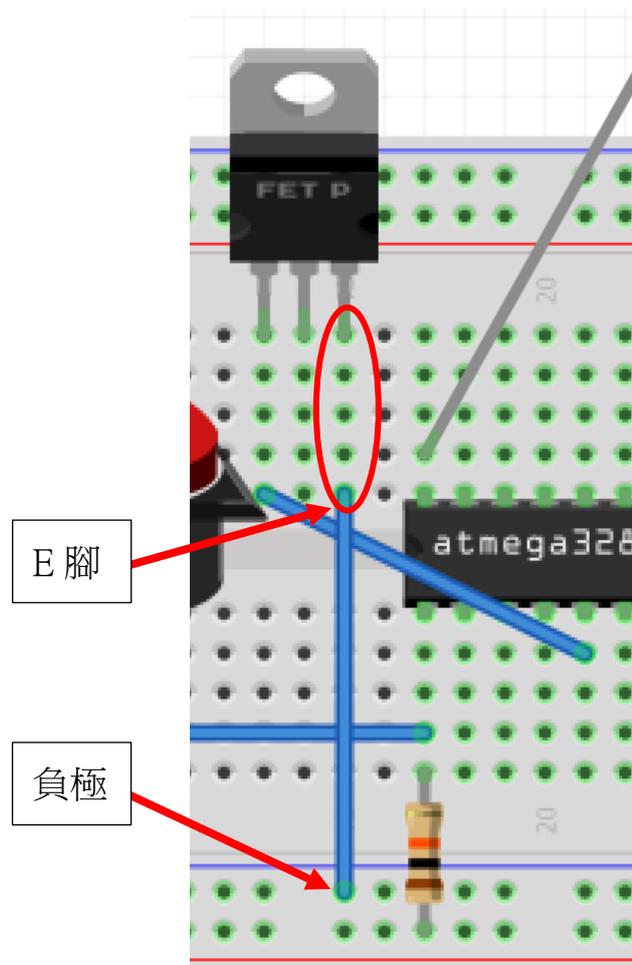
- 拖曳 2N6388 達靈頓放大電流到麪包板上。



- 用電線把 2N6388 的 B 腳和 Atmega328 的 PIN 5 連接

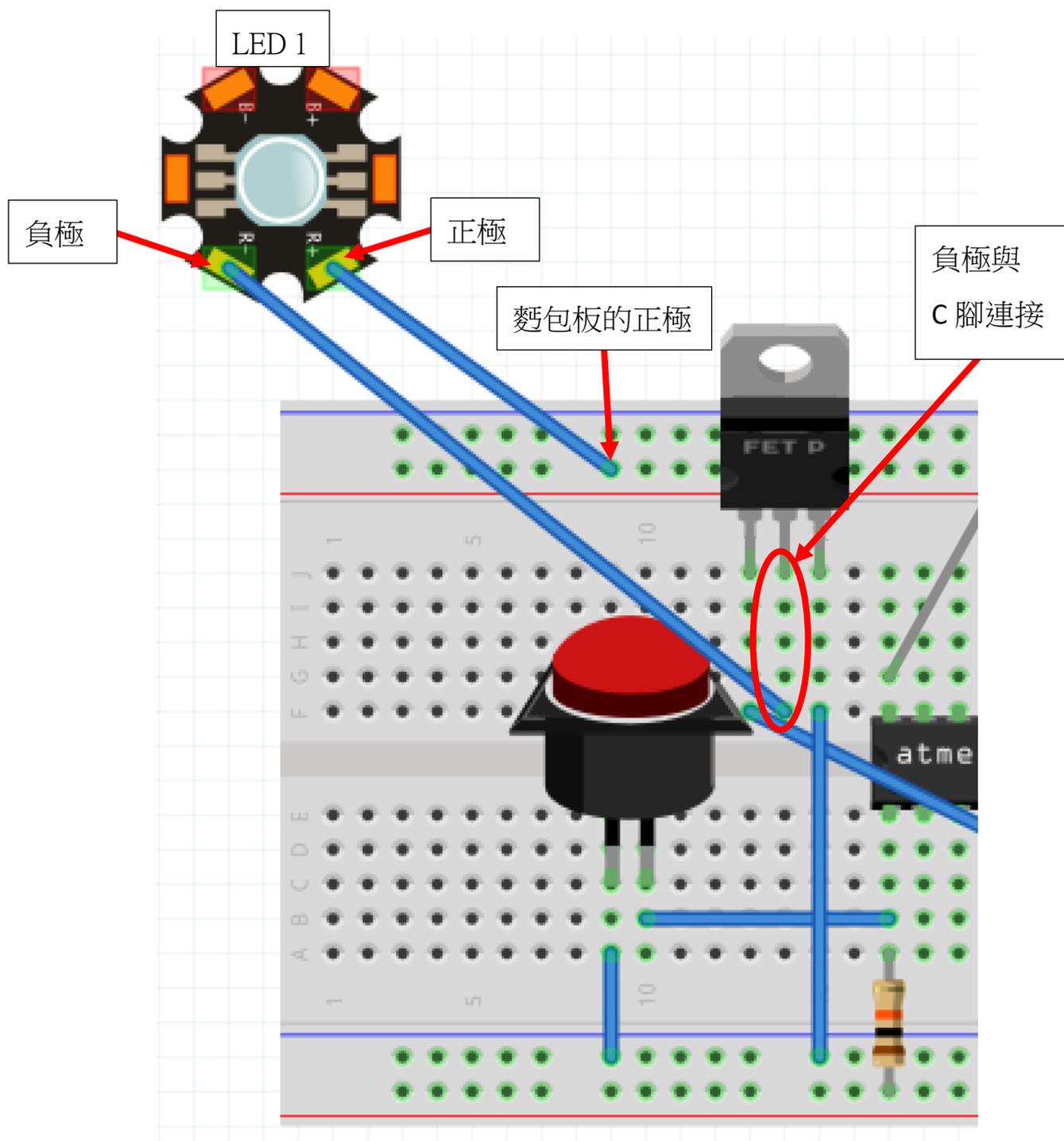


- 用電線把 2N6388 的 E 腳和麪包板上的負極連接。

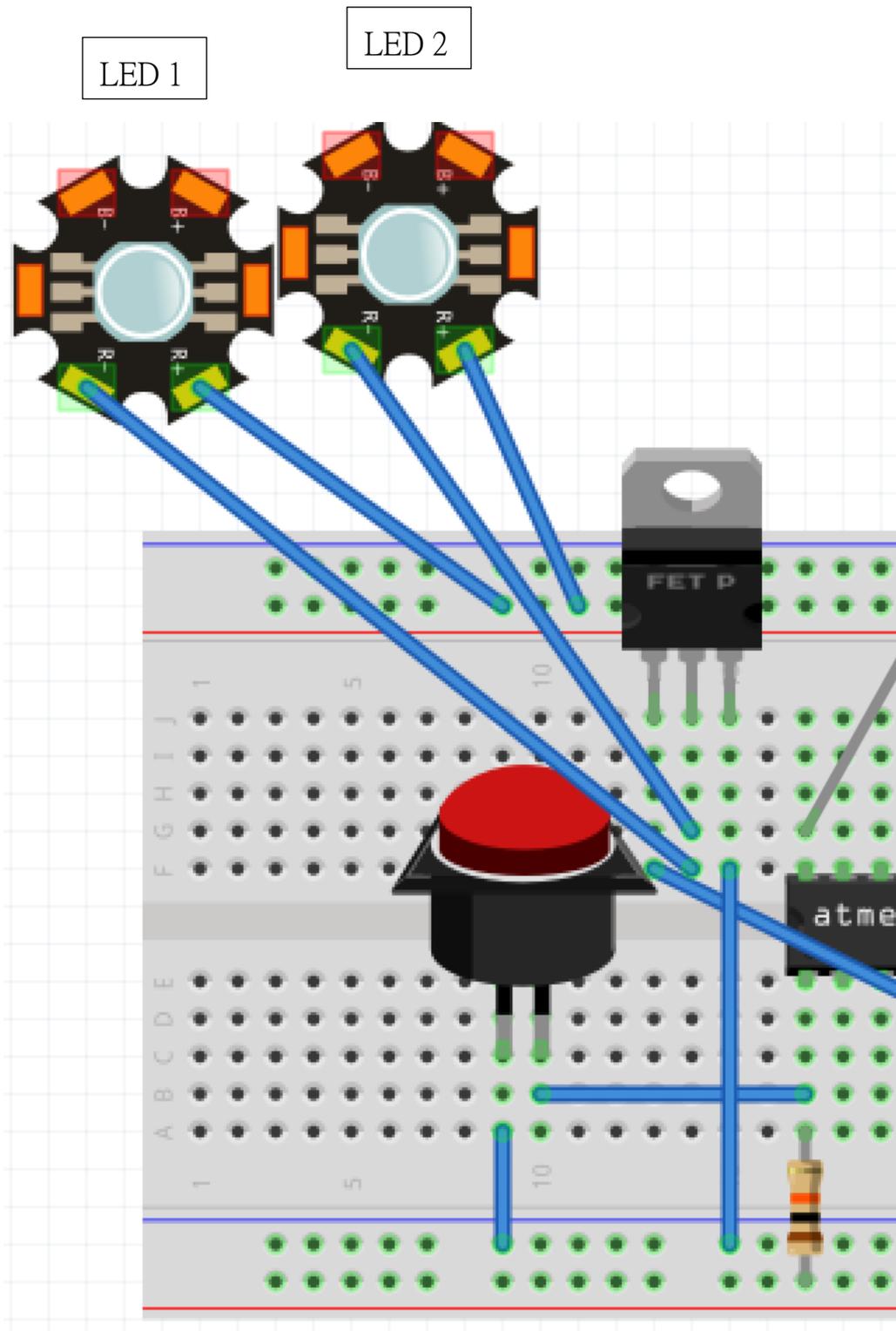


- 拖曳三顆強光LED 燈到麪包板上，把強光LED 燈的負極連接到 2N6388 的 C 腳。

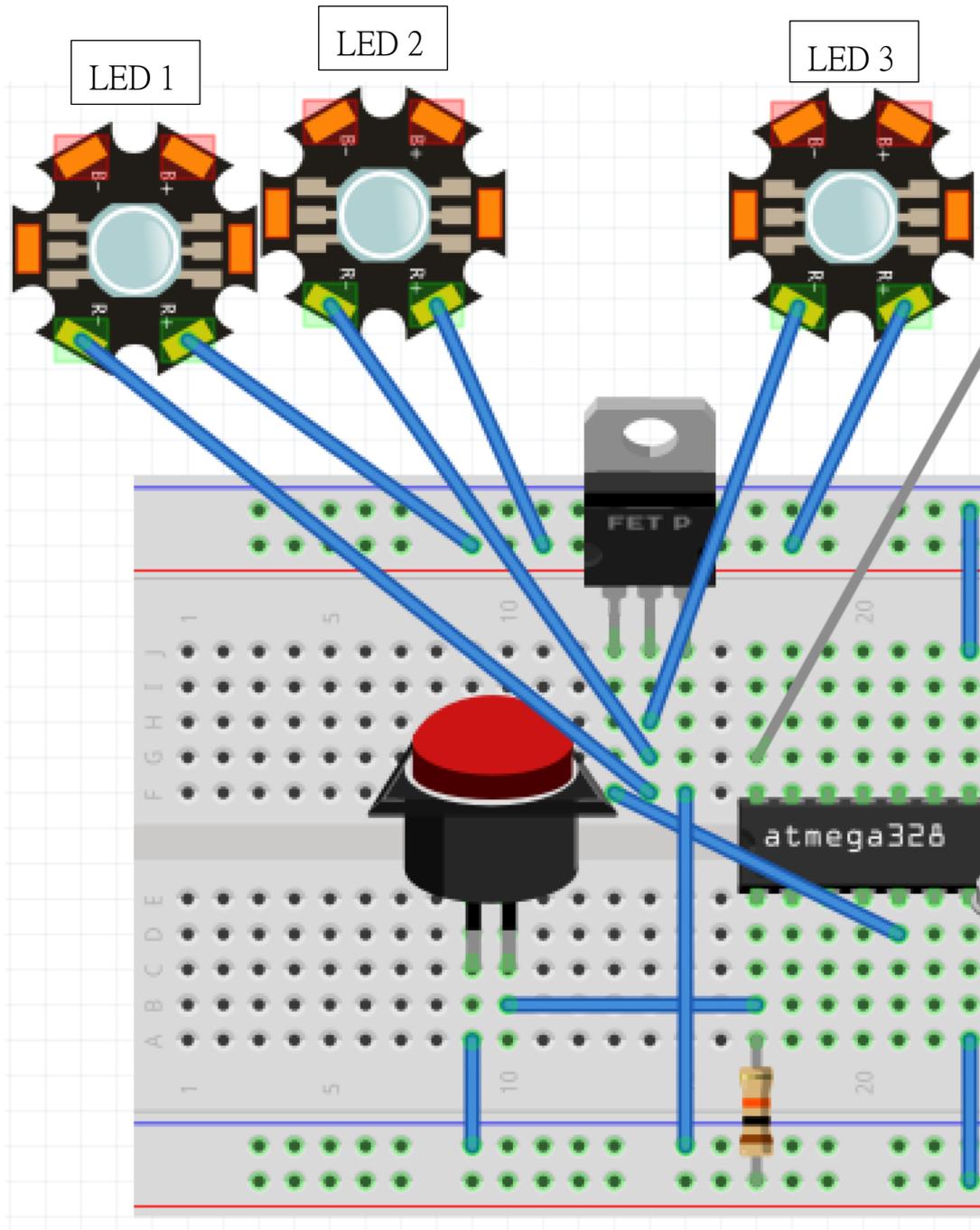
a) 第一顆強光LED



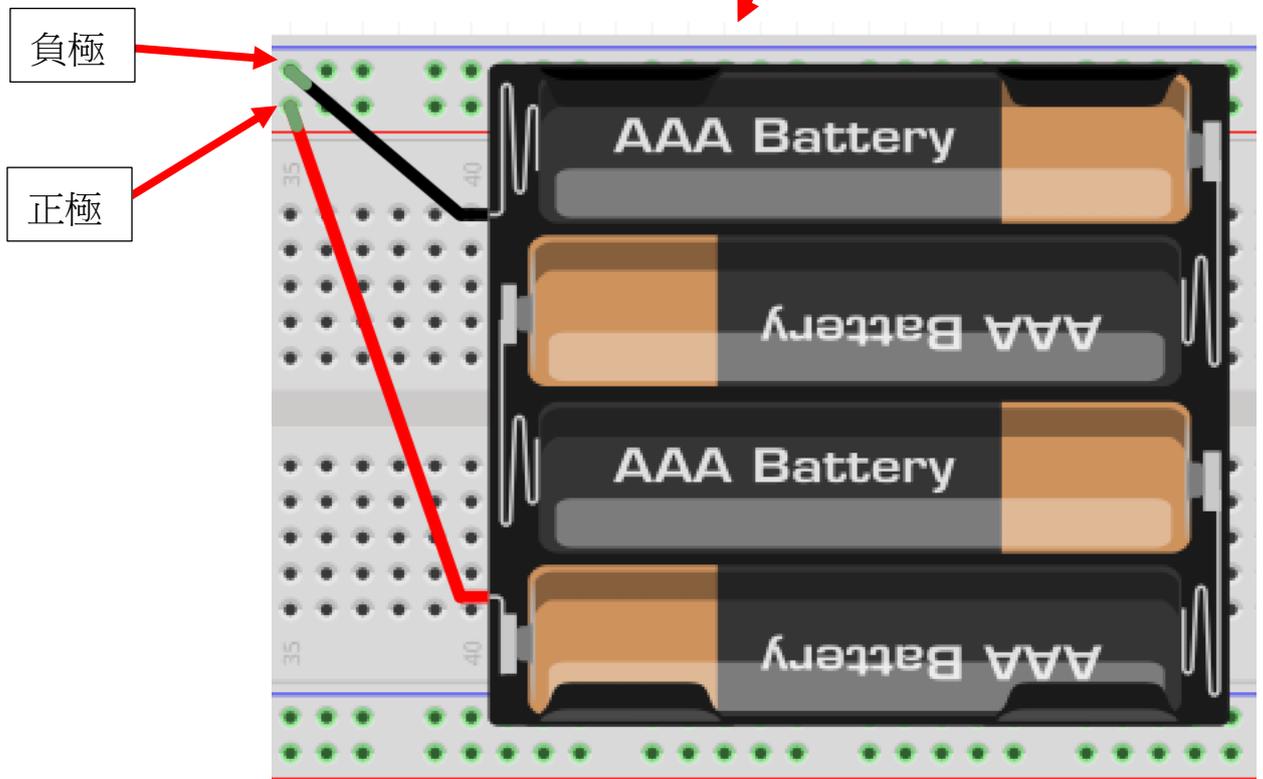
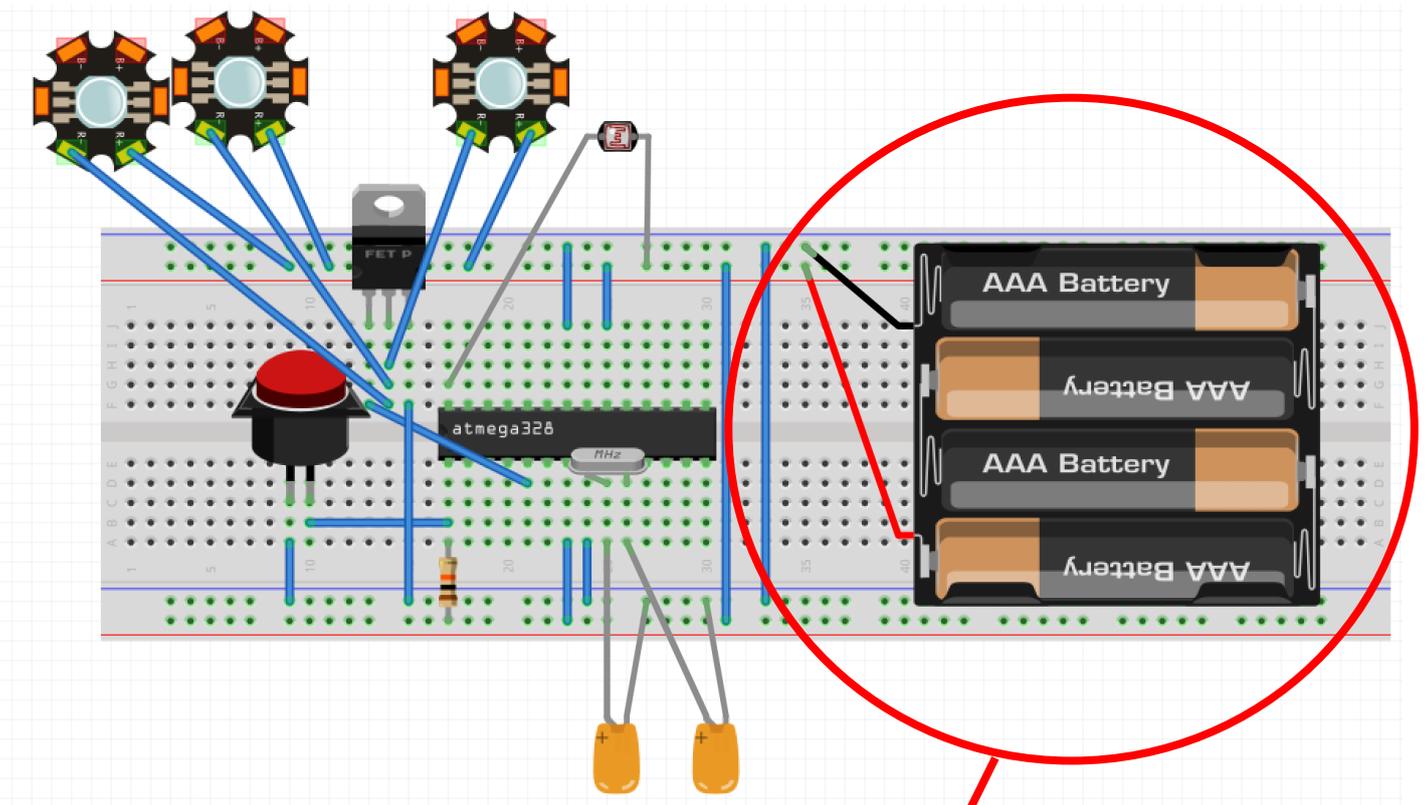
b) 第二顆強光LED



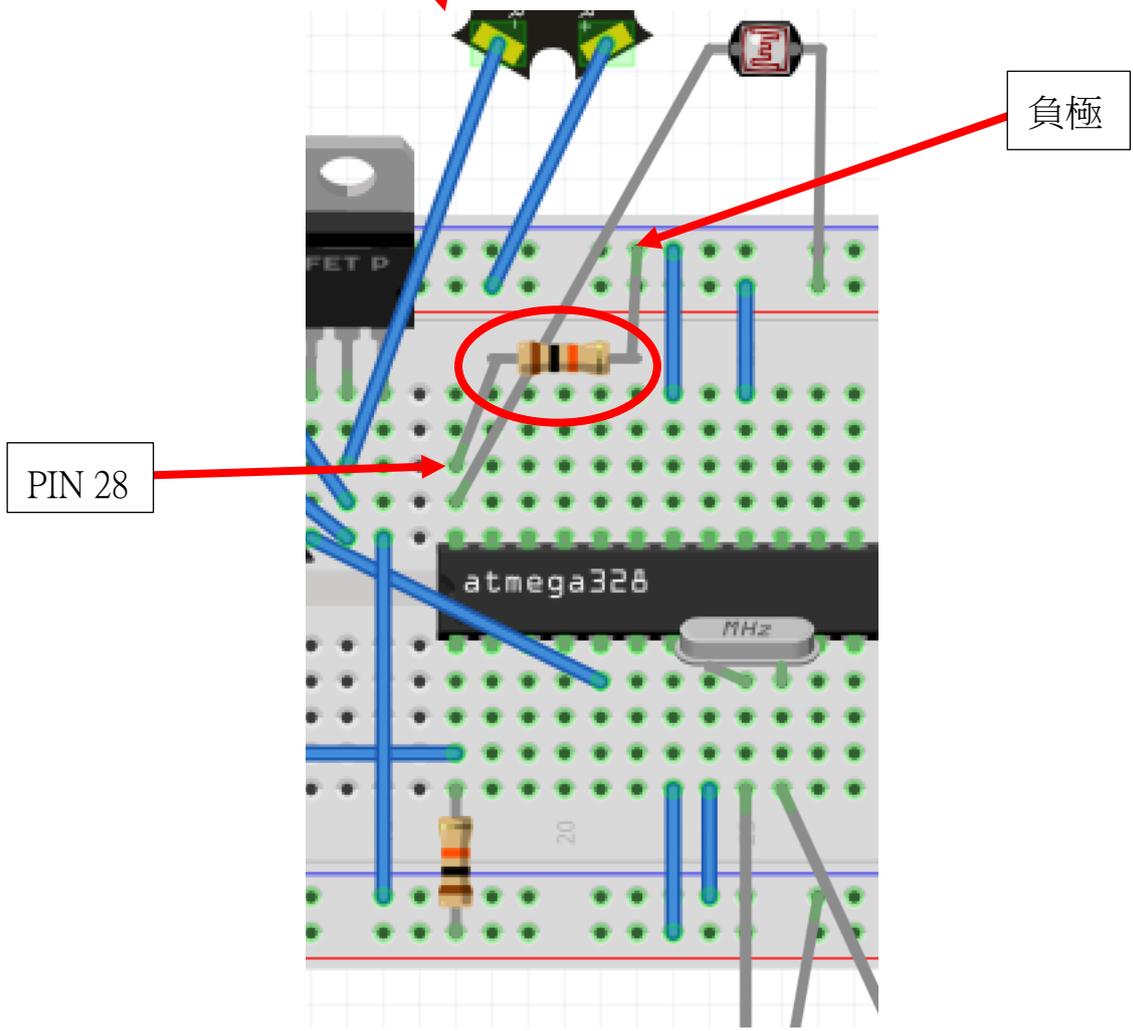
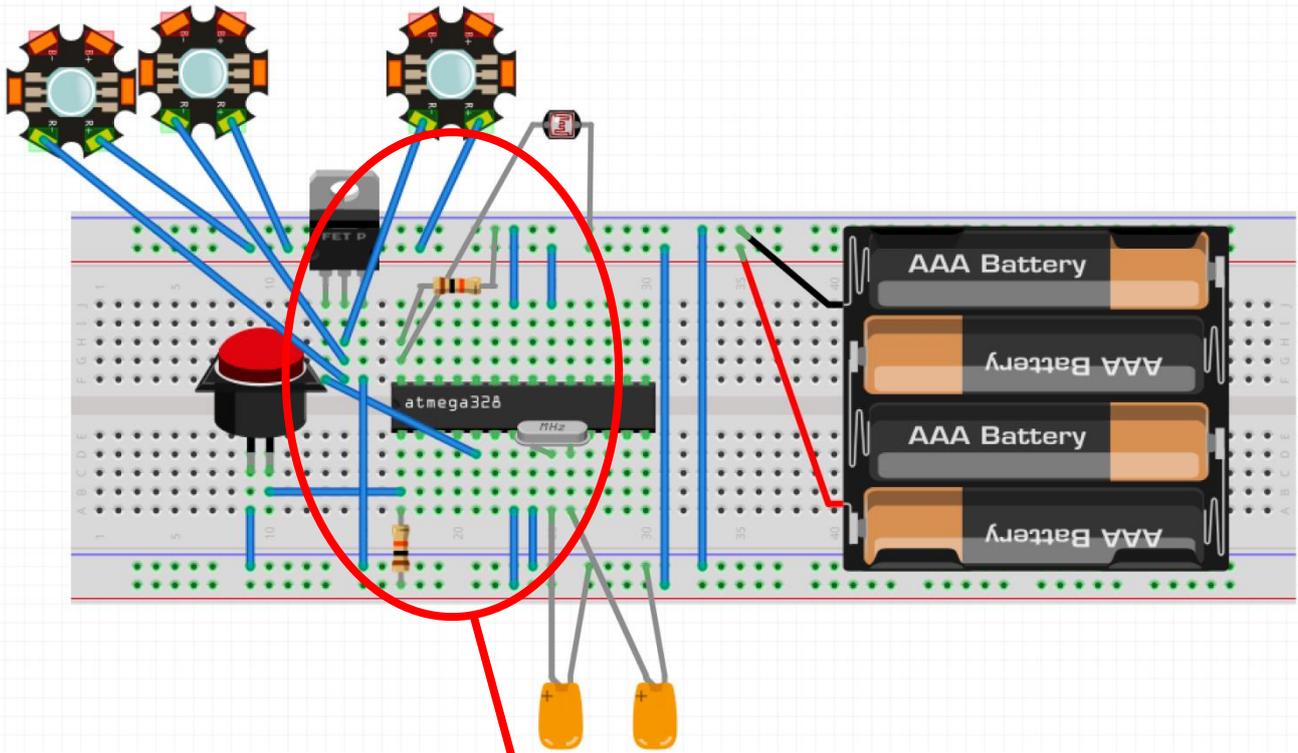
c) 第三顆強光LED



- 拖曳電池盒到麪包板上，把電池盒的正極和負極連接到麪包板的正極和負極。



- 拖曳第二顆  $10k\Omega$  電阻到麵包板上， $10k\Omega$  電阻的兩腳分別連接 PIN 28 和麵包板的負極。



# 大功告成！

