

SESSION 02 · DÉBUTANT - Premier montage avec LED externe

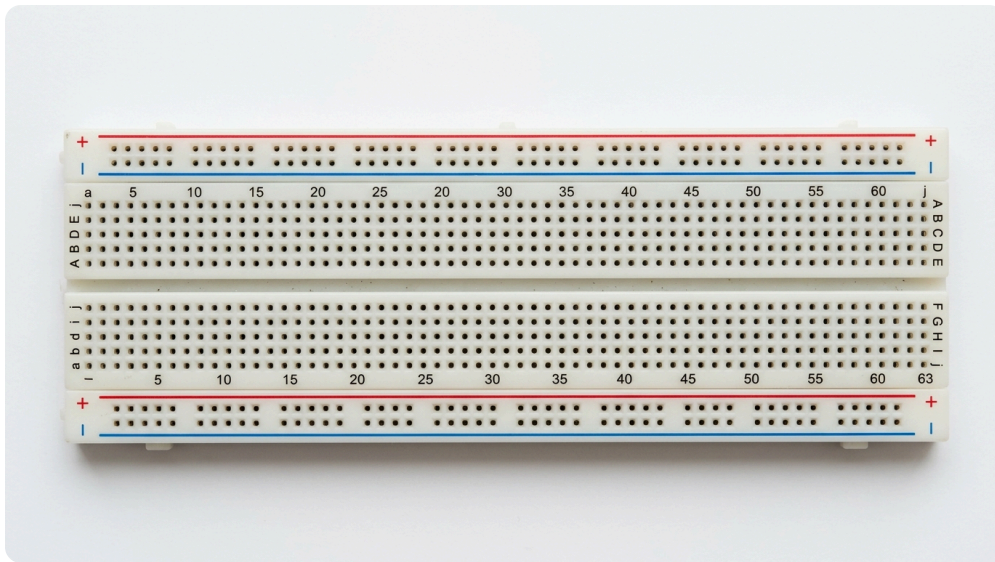
Objectifs de la session

- Câbler une LED externe avec une résistance de limitation
- Réaliser un feu tricolore à 3 LEDs

Matériel nécessaire

Composant	Qté	Note
Elegoo Uno R3 + câble USB	1	Du kit
Breadboard 830 points	1	Du kit
LED rouge	1	Du kit
LED verte	1	Du kit
LED jaune / orange	1	Du kit
Résistances 220Ω	3	Code couleur : rouge-rouge-noir-noir-marron
Câbles Dupont M/M	8	Du kit

Utilisation de la platine d'essai (breadboard)



Le **breadboard** (ou platine d'essai) permet de créer des circuits sans avoir besoin de souder. Voici comment les trous sont connectés à l'intérieur :

1. **Lignes d'alimentation (+ et -)** : Les longues lignes horizontales rouges (+) et bleues/noires (-) situées en haut et en bas sont connectées sur toute leur longueur. On s'en sert pour distribuer l'alimentation (5V) et la masse (GND) partout.
2. **Lignes de composants (A à J)** : Au centre, les trous sont connectés **verticalement par groupes de 5**. (ex: les 5 trous de la colonne 1 sont reliés).
3. **Fossé central** : L'espace vide au milieu coupe la connexion entre le haut (A-E) et le bas (F-J). On place souvent des puces électroniques à cheval sur ce fossé.

● [+] =====> Reliés horizontalement
● [-] =====> (Alimentation 5V / GND)

```

      1   2   3   4   5
    +---+---+---+---+
  A  | o | o | o | o | o | \
  B  | o | o | o | o | o | | Reliés verticalement par colonne
  C  | o | o | o | o | o | | (les 5 trous de la colonne 1 sont connectés ensemble)
  D  | o | o | o | o | o | |
  E  | o | o | o | o | o | /
    +---+---+---+---+

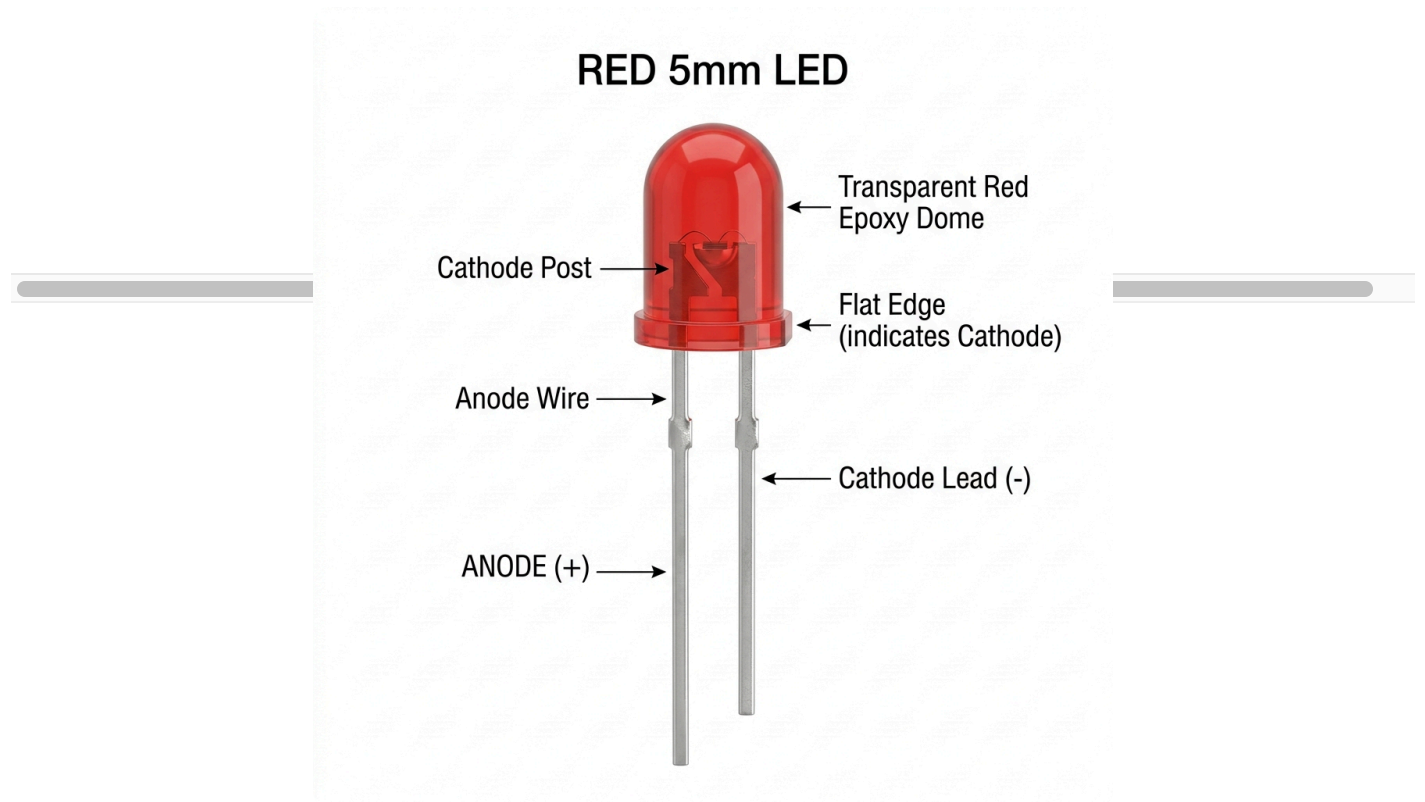
===== FOSSÉ CENTRAL (coupe la connexion entre le haut et le bas) =====
    +---+---+---+---+
  F  | o | o | o | o | o | \
  G  | o | o | o | o | o | | Reliés verticalement par colonne
  H  | o | o | o | o | o | |
  I  | o | o | o | o | o | |
  J  | o | o | o | o | o | /
    +---+---+---+---+
  
```

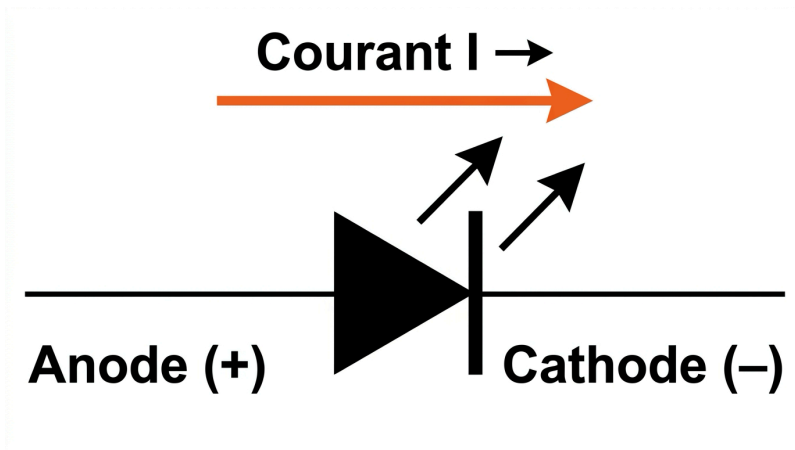
● [-] =====> Reliés horizontalement
● [+] =====> (Alimentation 5V / GND)

Présentation des composants

LED (Diode Électroluminescente)

Une LED est un composant polarisé, ce qui signifie qu'elle possède un sens de branchement strict : - **L'anode (+)** : C'est la patte la plus longue. Elle se branche vers le pôle positif (broche de l'Arduino). - **La cathode (-)** : C'est la patte la plus courte. On la repère aussi grâce à un petit bord plat (méplat) sur la base en plastique. Elle se branche vers le pôle négatif (GND).





Courant typique = 10-20 mA Tension typique = 1,8 - 2 volts

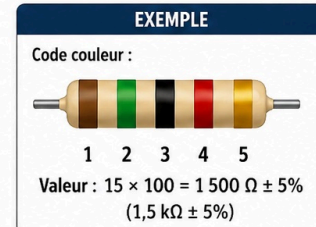
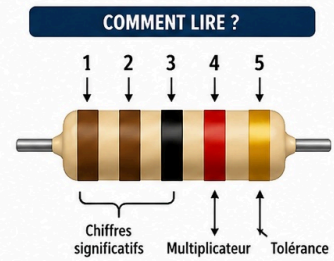
Résistance

La résistance permet de limiter le courant dans le circuit (pour éviter de griller la LED, par exemple). Sa valeur, exprimée en Ohms (Ω), est indiquée par des anneaux de couleur dessinés dessus.

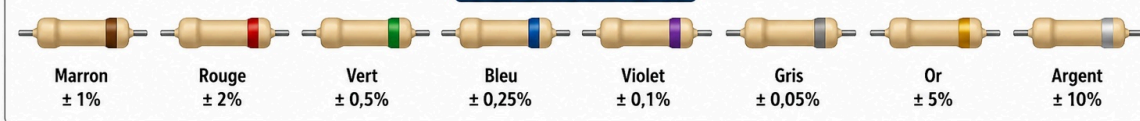
- **Code à 4 bandes** : Les 2 premières bandes donnent les chiffres, la 3ème est le multiplicateur (nombre de zéros), la 4ème la tolérance. (ex: Rouge-Rouge-Marron = $22 * 10 = 220\Omega$).
- **Code à 5 bandes** : Plus précis. Les 3 premières bandes donnent les chiffres, la 4ème le multiplicateur, la 5ème la tolérance. (ex. Rouge-Rouge-Noir-Noir-Marron = $220 * 1$ à 1%)

CODE COULEUR DES RÉSISTANCES – 5 BANDES

COULEUR	1 ^{ère} BANDE (1 ^{er} chiffre)	2 ^{ème} BANDE (2 ^{ème} chiffre)	3 ^{ème} BANDE (3 ^{ème} chiffre)	4 ^{ème} BANDE (Multiplificateur)	5 ^{ème} BANDE (Tolérance %)
Noir	0	0	0	$\times 1$	–
Marron	1	1	1	$\times 10$	$\pm 1\%$
Rouge	2	2	2	$\times 100$	$\pm 2\%$
Orange	3	3	3	$\times 1\,000$	–
Jaune	4	4	4	$\times 10\,000$	–
Vert	5	5	5	$\times 100\,000$	$\pm 0,5\%$
Bleu	6	6	6	$\times 1\,000\,000$	$\pm 0,25\%$
Violet	7	7	7	$\times 10\,000\,000$	$\pm 0,1\%$
Gris	8	8	8	$\times 100\,000\,000$	$\pm 0,05\%$
Blanc	9	9	9	$\times 1\,000\,000\,000$	–
Or	–	–	–	$\times 0,1$	$\pm 5\%$
Argent	–	–	–	$\times 0,01$	$\pm 10\%$



TOLÉRANCE (5^{ème} BANDE)



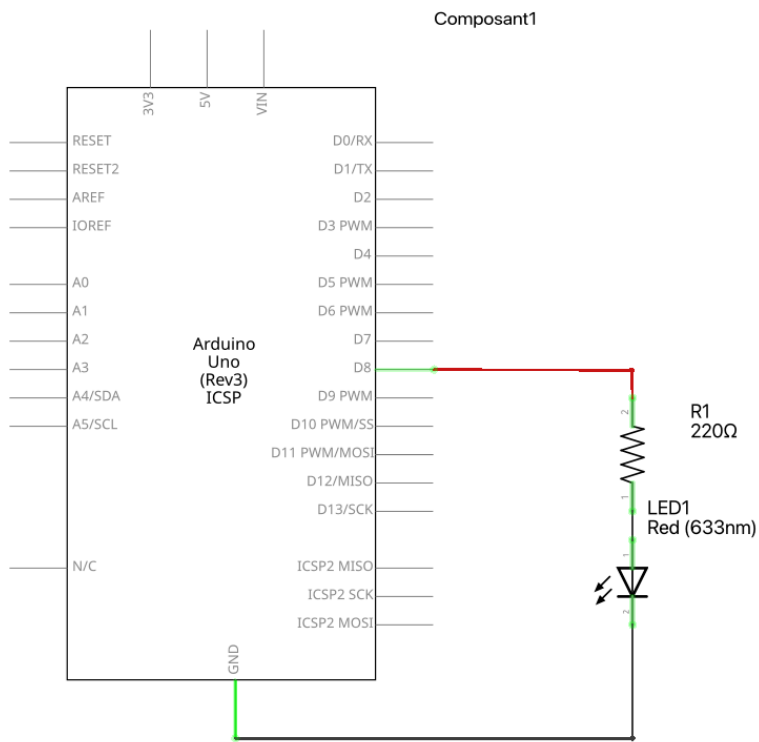
Note : Si la tolérance n'est pas indiquée (pas de 5^{ème} bande), la tolérance est $\pm 20\%$ (standard).

Montage 1 — LED externe sur breadboard

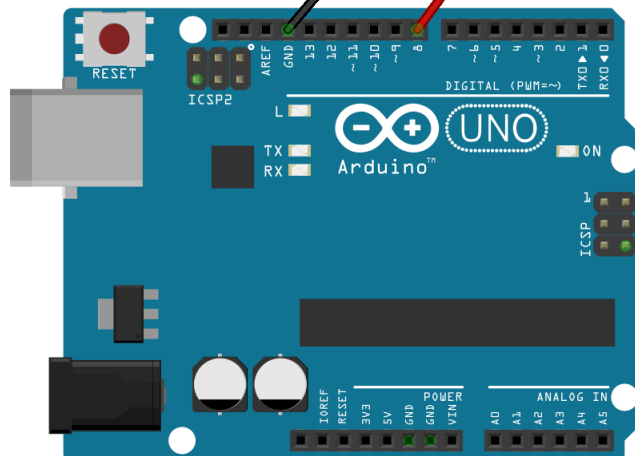
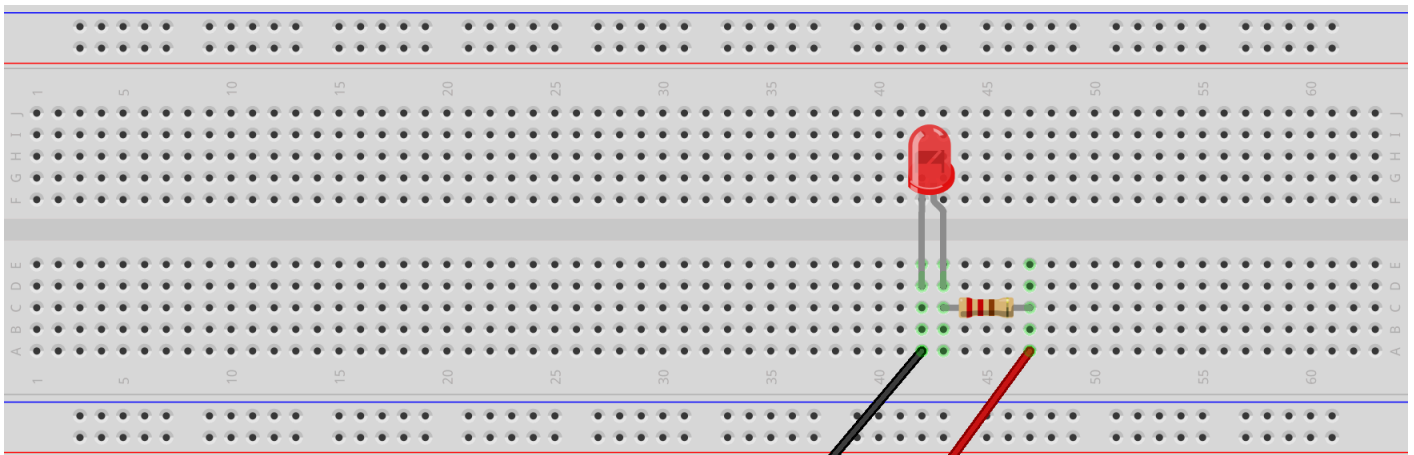
Objectif du montage

- faire clignoter la LED

🔌 Schéma de câblage



fritzing



fritzing

⚠ **Calcul de la résistance en série** Sans résistance, le courant est trop fort et la LED grille immédiatement. Application de la loi d'Ohm $U \text{ (volt)} = R \text{ (}\Omega\text{)} * I \text{ (A)}$. $I = (5V - 1,8V)/15mA \approx 220\Omega$ (valeur standardisée)

Code Arduino

```
int maLed = 8; // On déclare la variable qui contient le numéro de broche (pin)

void setup() {
  pinMode(maLed, OUTPUT);      // On déclare la broche en mode SORTIE
}

void loop() {
  digitalWrite(maLed, HIGH);    // On met le niveau de la broche à 5V => LED allumée
  delay(500);                  // Attente 500 ms
  digitalWrite(maLed, LOW);     // On met le niveau de la broche à 0V => LED éteinte
  delay(500);                  // Attente 500 ms
}
```

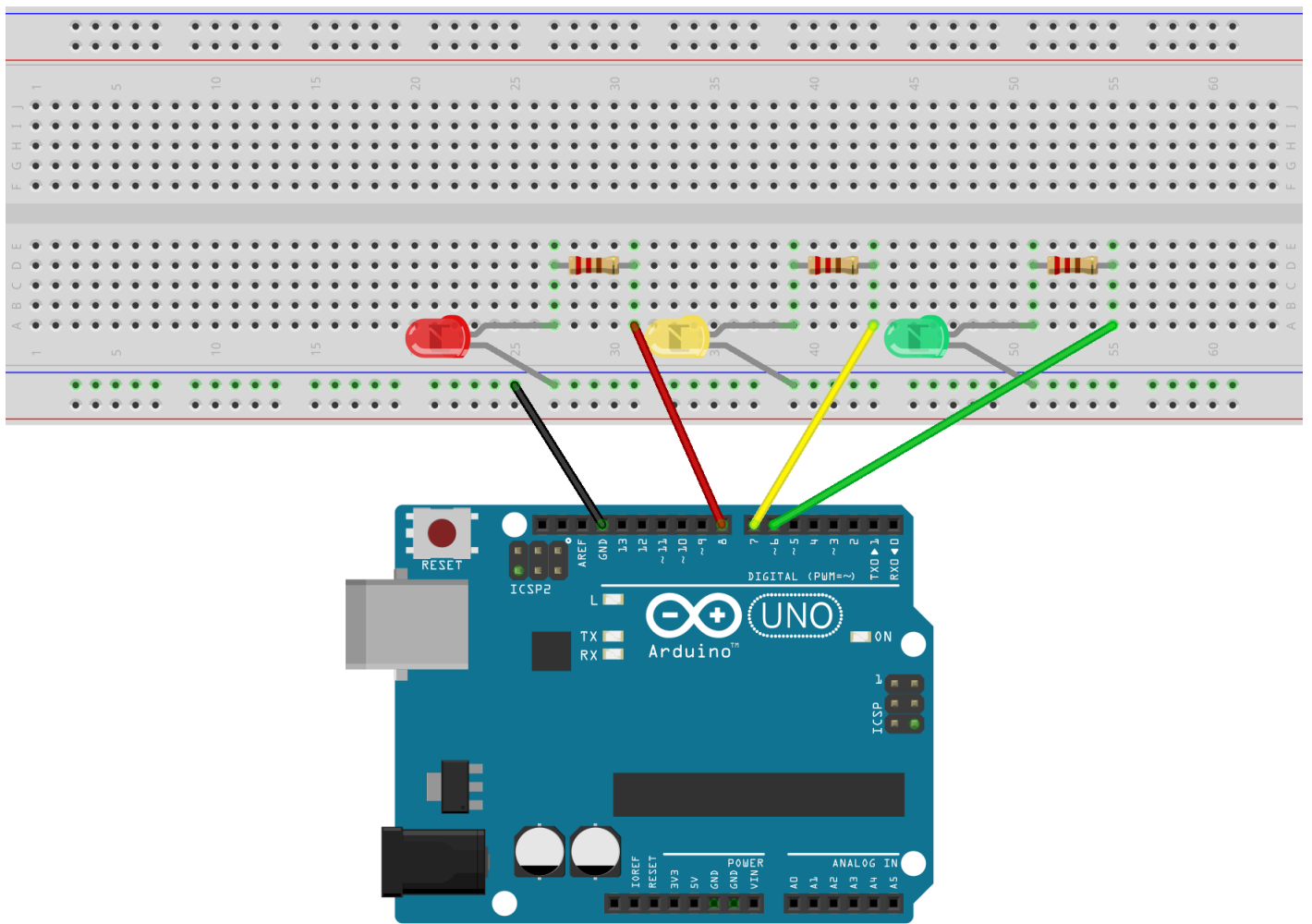
 Essayez de modifier le `delay()` — changez 500 en 2000, en 100, en 50 ...

Montage 2 - Feu tricolore

Objectif du montage

- Câblez 3 LEDs (rouge pin 8, orange pin 9, verte pin 10) et programmez un feu de circulation réaliste :  Rouge 3 secondes →  Orange 1 seconde →  Vert 3 secondes → recommencer.

Schéma de câblage



fritzing

Composant	Connexion 1	Connexion 2
LED Rouge + Résistance 220Ω	Pin 8 (Elegoo Uno R3) → Résistance → Anode	Cathode de la LED → Ligne GND
LED Orange + Résistance 220Ω	Pin 9 (Elegoo Uno R3) → Résistance → Anode	Cathode de la LED → Ligne GND
LED Verte + Résistance 220Ω	Pin 10 (Elegoo Uno R3) → Résistance → Anode	Cathode de la LED → Ligne GND
Fil Noir (GND commun)	Ligne bleue (–) du breadboard	Broche GND (Elegoo Uno R3)

Code Arduino

```
int ledRouge = 8;
int ledJaune = 7;
```

```
int ledVerte = 6;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(ledRouge, OUTPUT);
  pinMode(ledJaune, OUTPUT);
  pinMode(ledVerte, OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

  // Feu rouge
  digitalWrite(ledRouge, HIGH);
  digitalWrite(ledJaune, LOW);
  digitalWrite(ledVerte, LOW);
  delay(3000);

  // Feu vert
  digitalWrite(ledRouge, LOW);
  digitalWrite(ledJaune, LOW);
  digitalWrite(ledVerte, HIGH);
  delay(3000);

  digitalWrite(ledRouge, LOW);
  digitalWrite(ledJaune, HIGH);
  digitalWrite(ledVerte, LOW);
  delay(1000);
}
```