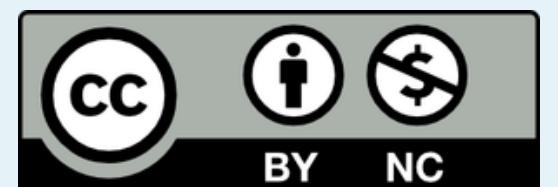


# コードとデザイン

東京藝術大学 芸術情報センター開設科目 金曜4-5限 第3週

2023.04.21 松浦知也 ([matsura.tomoya@noc.geidai.ac.jp](mailto:matsura.tomoya@noc.geidai.ac.jp) [teach@matsuuratomo.ya.com](mailto:teach@matsuuratomo.ya.com))



# 本日のスケジュール

- 課題をお互いに紹介してみましょう (10分)
- 前回の質問コーナー (20分)
- 今回作るもの解説 (20分)
- ラボに移動、製作 (90分、適宜休憩)
- 片付け (10分)

# 前回の質問

- 数式でもうちょっと具体的な例は出せませんか？

# 微分方程式の例

$$\frac{dV}{dT} = rV - (aV)P$$

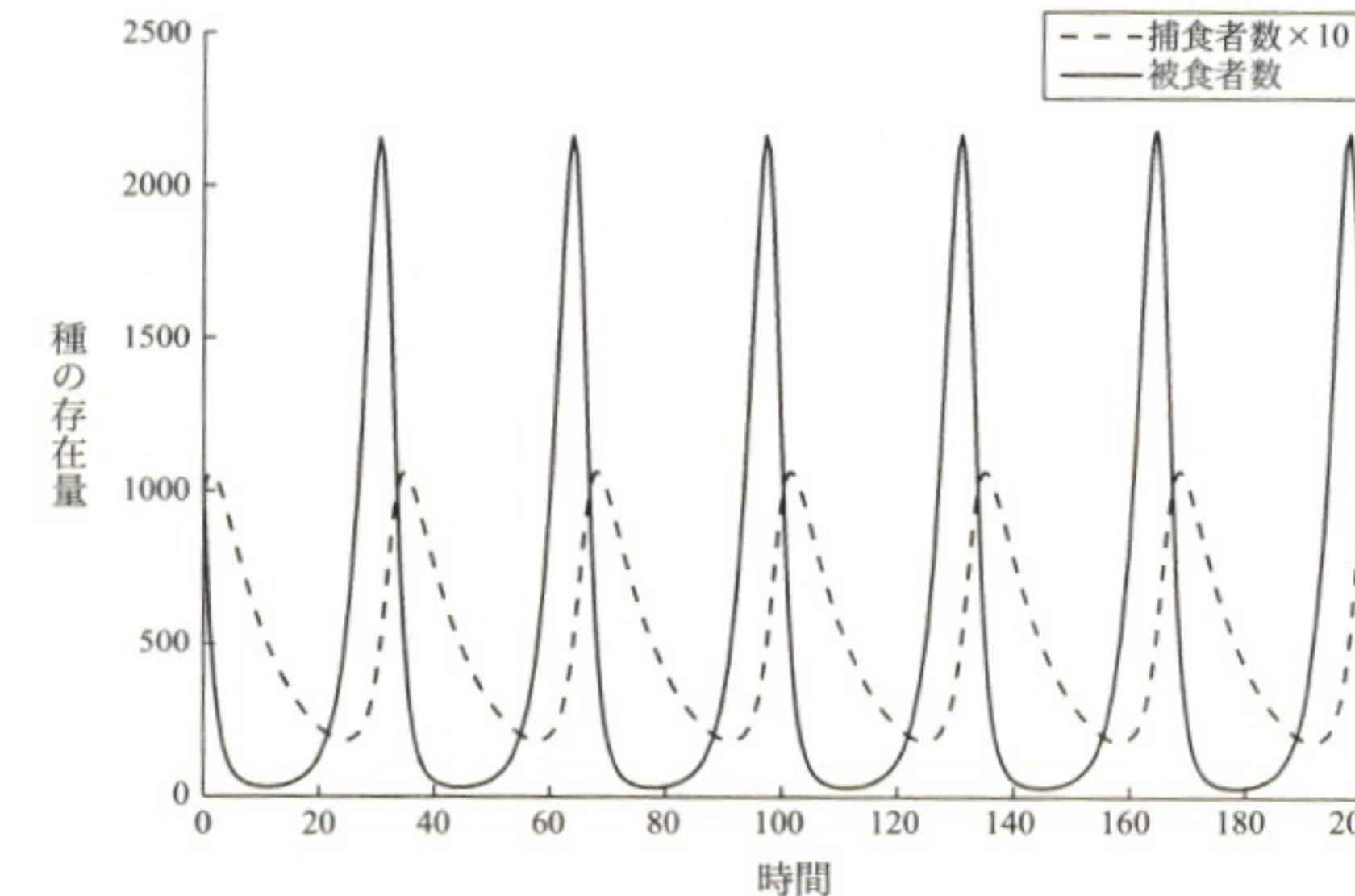
被食者個体群密度  
機能的反応

$$\frac{dP}{dT} = b(aV)P - mP$$

捕食者個体群密度  
数的反応  
捕食者死亡率

図 3.4 割り当てを明確にしたロトカ-ヴォルテラモデルの集まり（族）

17 第2章 三つの種類のモデル



- 食物連鎖を微分方程式でモデルにしたもの

# 微分方程式の例



そもそも、身の回りの現象  
を数式やコードで  
モデル化するとは  
どういうことか？

科学とモデル シミュレーションの哲学 入門(2017),マイケル・ワイスバーグ著,  
松王政浩訳,名古屋大学出版会, ISBN: 978-4-8158-0872-3  
<https://www.unp.or.jp/ISBN/ISBN978-4-8158-0872-3.html>

# 微分方程式の例

## ロミオとジュリエット方程式

$$\frac{dR}{dt} = aR + bJ$$

$$\frac{dJ}{dt} = cR + dJ$$

恋愛方程式 - JPのブログ(2019), <https://reliableeng.hatenablog.com/entry/2019/11/23/111819>,

2023年4月19日最終閲覧

### ケース分け

以下のケースを実施してみた。

Case	a	b	c	d	R(0), J(0)	Remarks
1	0	1	-1	0	0.1, 0.1	自分の気持ちには無関心
2	-2	1	1	-2	-0.05, 0.1	自分の気持ちに慎重な、似たもの同士
3	-1	2	2	-1	0.11, -0.1	相手の気持ちに敏感な、似たもの同士
4	-1	2	2	-1	0.09, -0.1	Case 3の初期条件をわずかに変更

### 解法

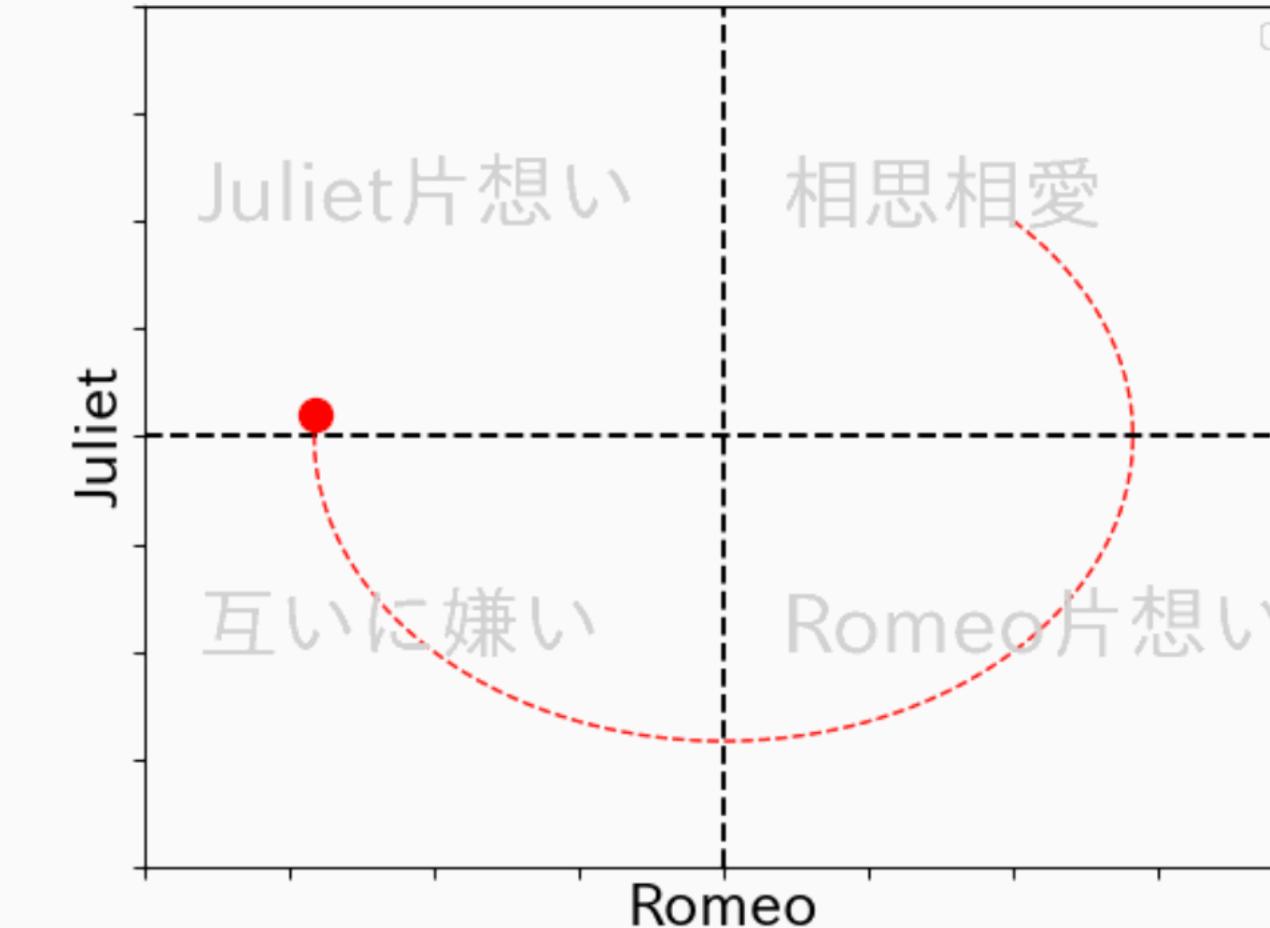
Pythonの科学計算用のパッケージにあるscipyの"odeint"を用いて微分方程式を任意の初期条件から数値的に解いた。

可視化にはmatplotlibのAnimation機能を使用した。

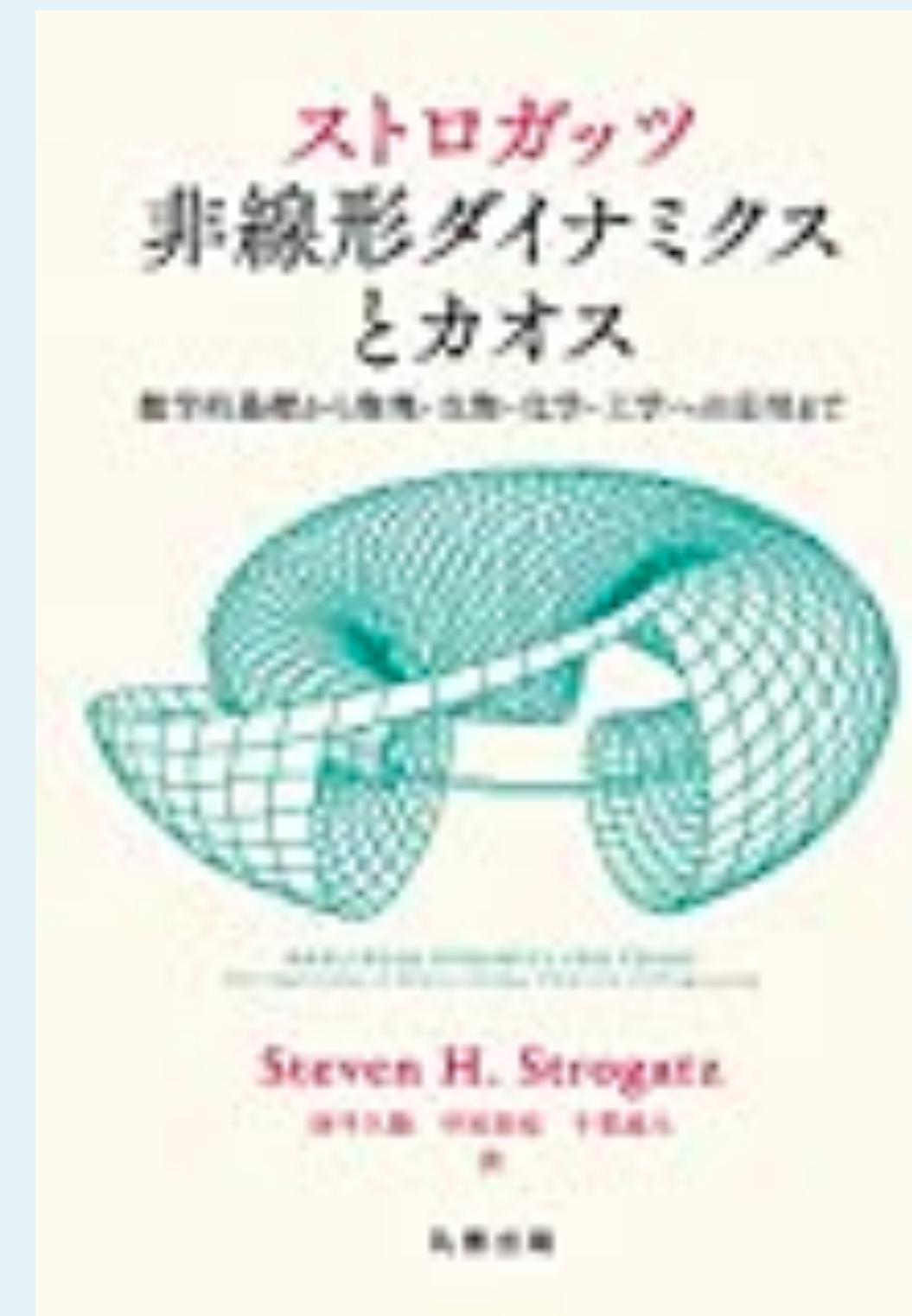
### 結果

#### ケース 1 (自分の気持ちには無関心)

相思相愛になるのは1/4の周期のみで、二人の気持ちの変遷は同じ軌道を繰り返す。



# 微分方程式の例

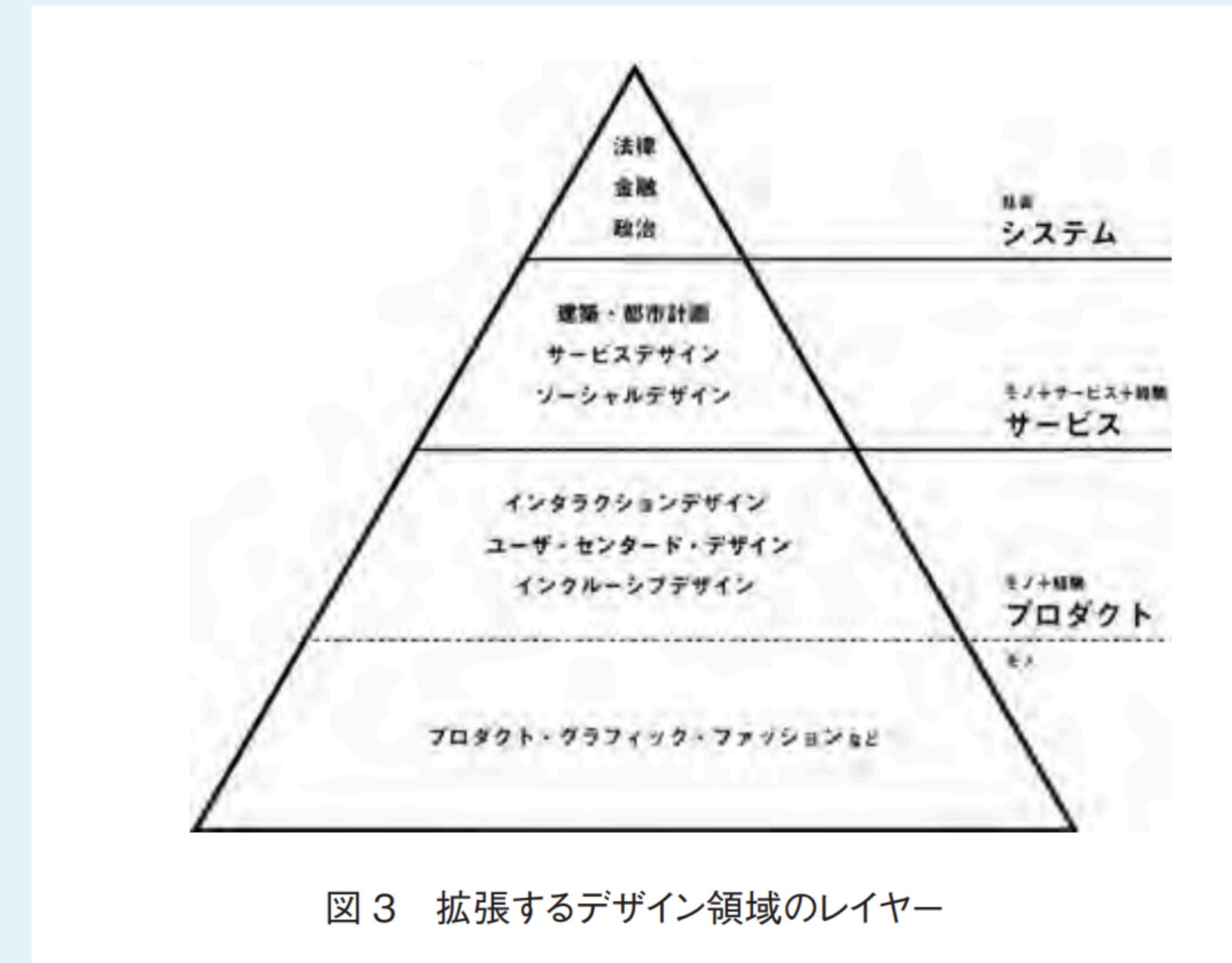


ストロガツ 非線形ダイナミクスとカオス(2015), Steven H. Strogatz著, 田中久  
陽, 中尾裕也, 千葉逸人訳, 丸善出版

# 前回の質問

- ・ 「デザイン」ってどこまでの範囲のことと指す言葉ですか？

# デザインの領域



学際的領域としての実践的デザインリサーチ デザインの、デザインによる、デザインを通した研究とは(2014),

水野大二郎,KEIO SFC JOURNAL Vol.14 No.1

[http://www.daijirom.com/wp-content/uploads/SFC-JOUNRAL\\_daijiro\\_mizuno.pdf](http://www.daijirom.com/wp-content/uploads/SFC-JOUNRAL_daijiro_mizuno.pdf)

# デザインの領域



サーキュラーデザイン: 持続可能な社会をつくる製品・サービス・ビジネス(2022), 水野大二郎、津田和俊著, 図解総研 (図), 学芸出版社

# 電気と増幅器

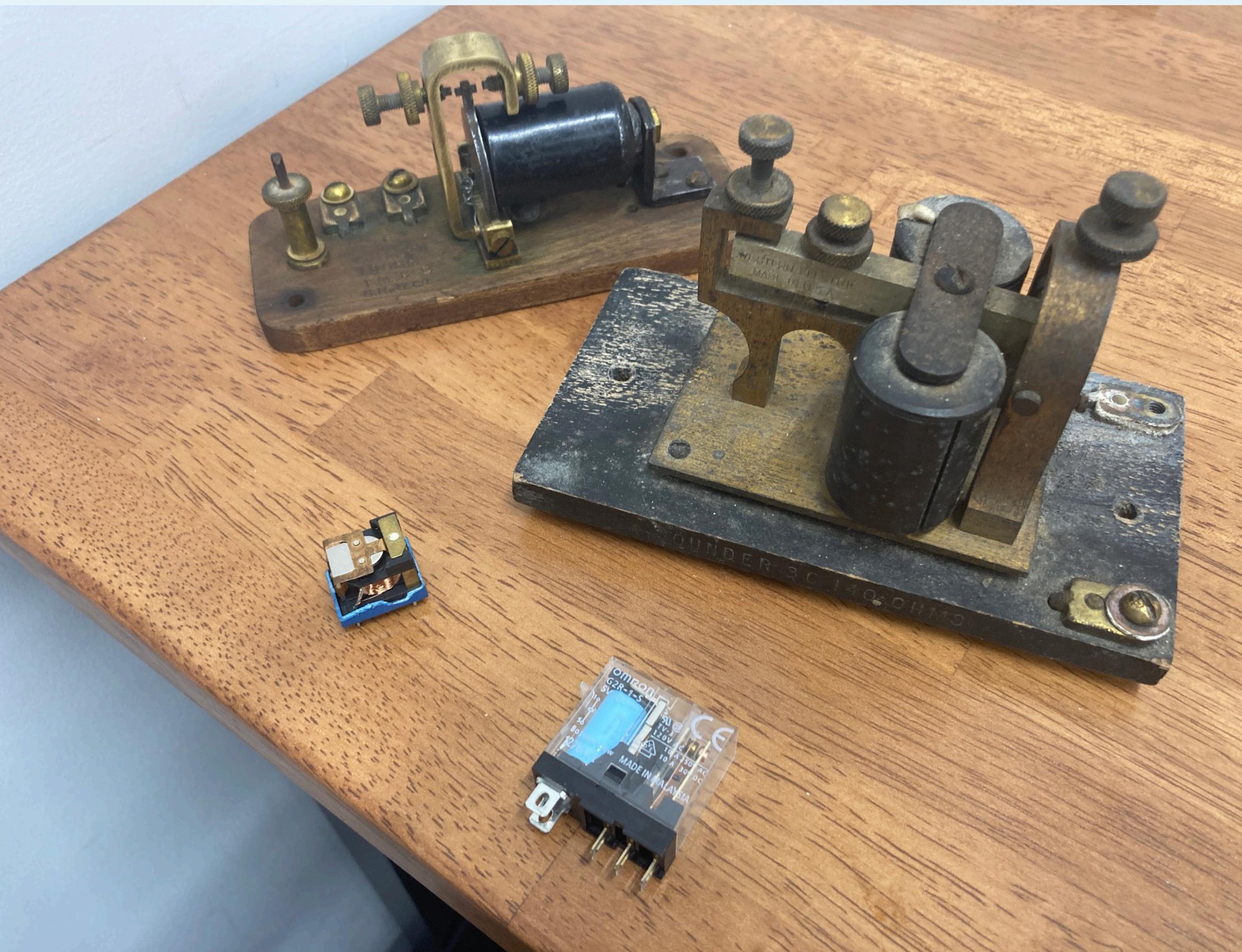
# 増幅器 と 発振器

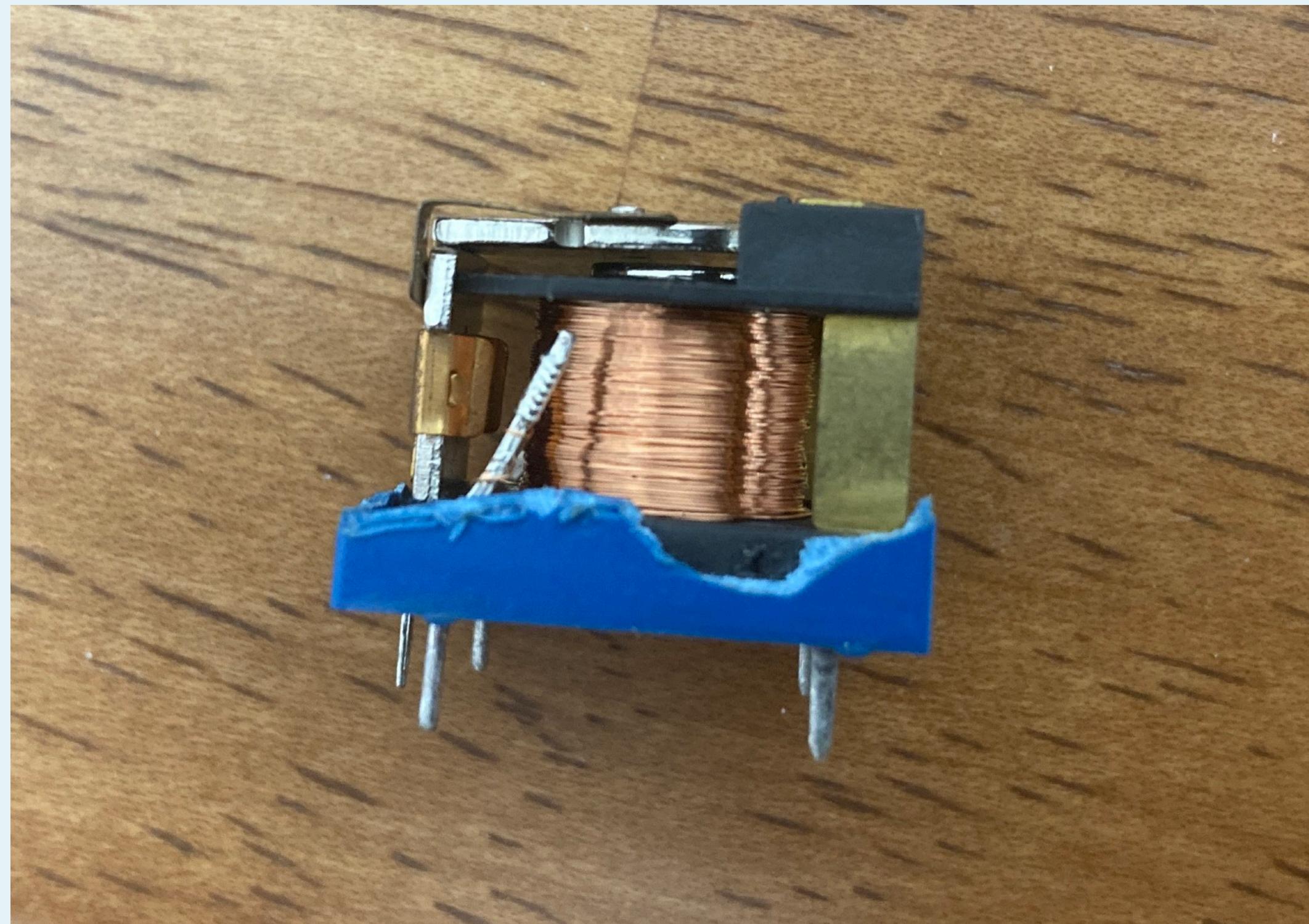
増幅器があると、論理回路を構成するスイッチが作れる

増幅器があると、発振器が作れる

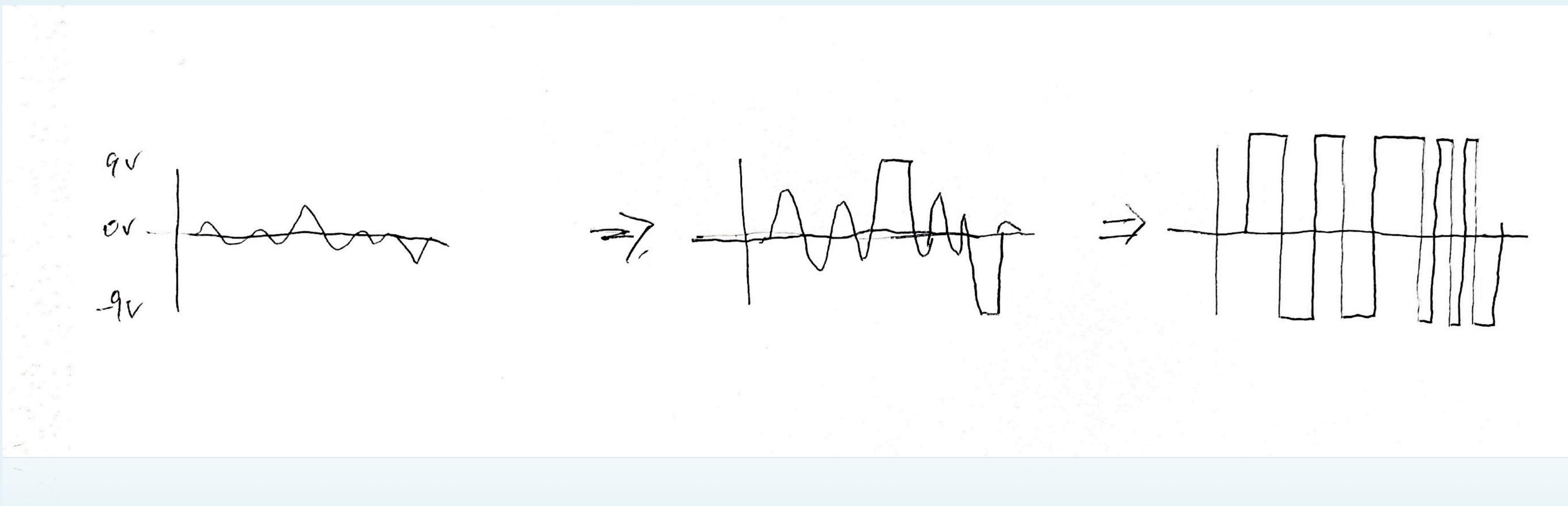
発振器がコンピューターを駆動するクロックになる

# リレー：微弱な信号で大電力を操作





# 極端な増幅=スイッチング



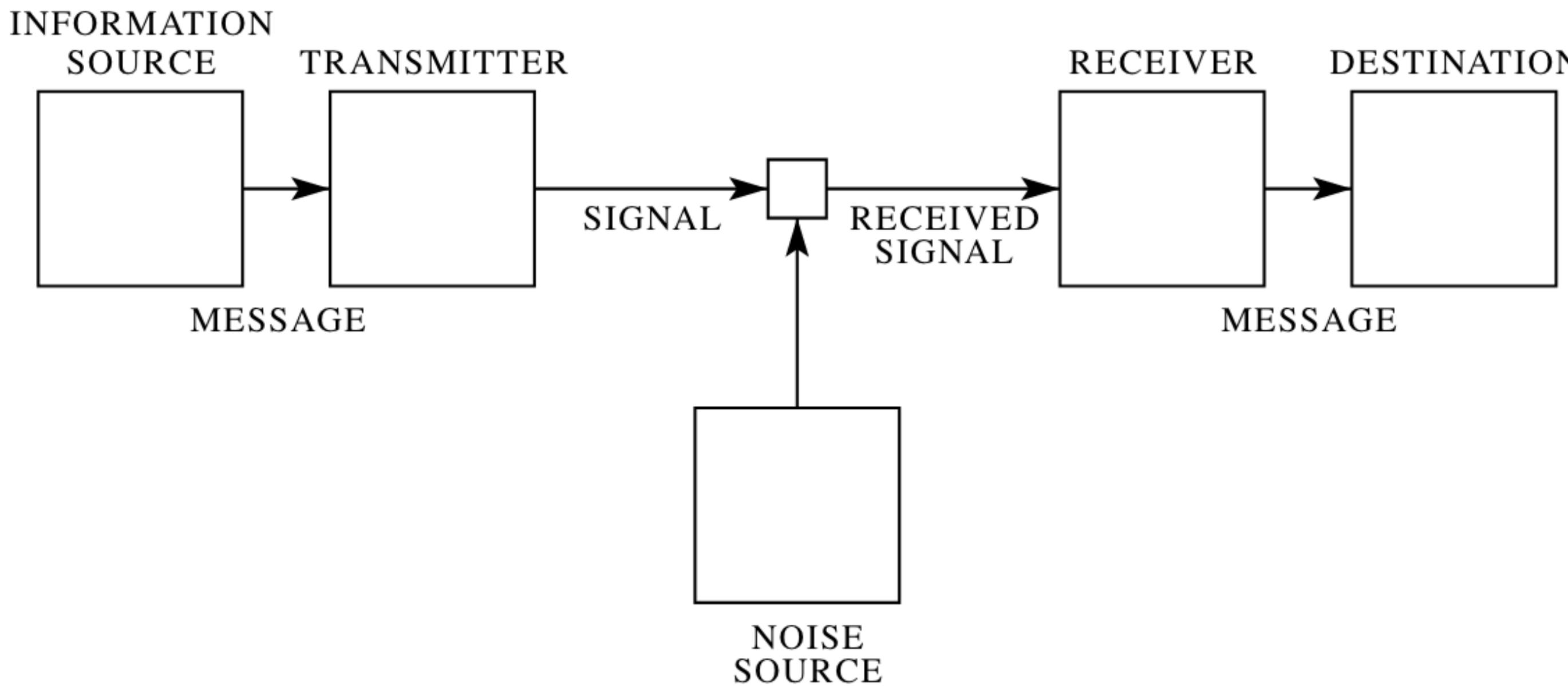
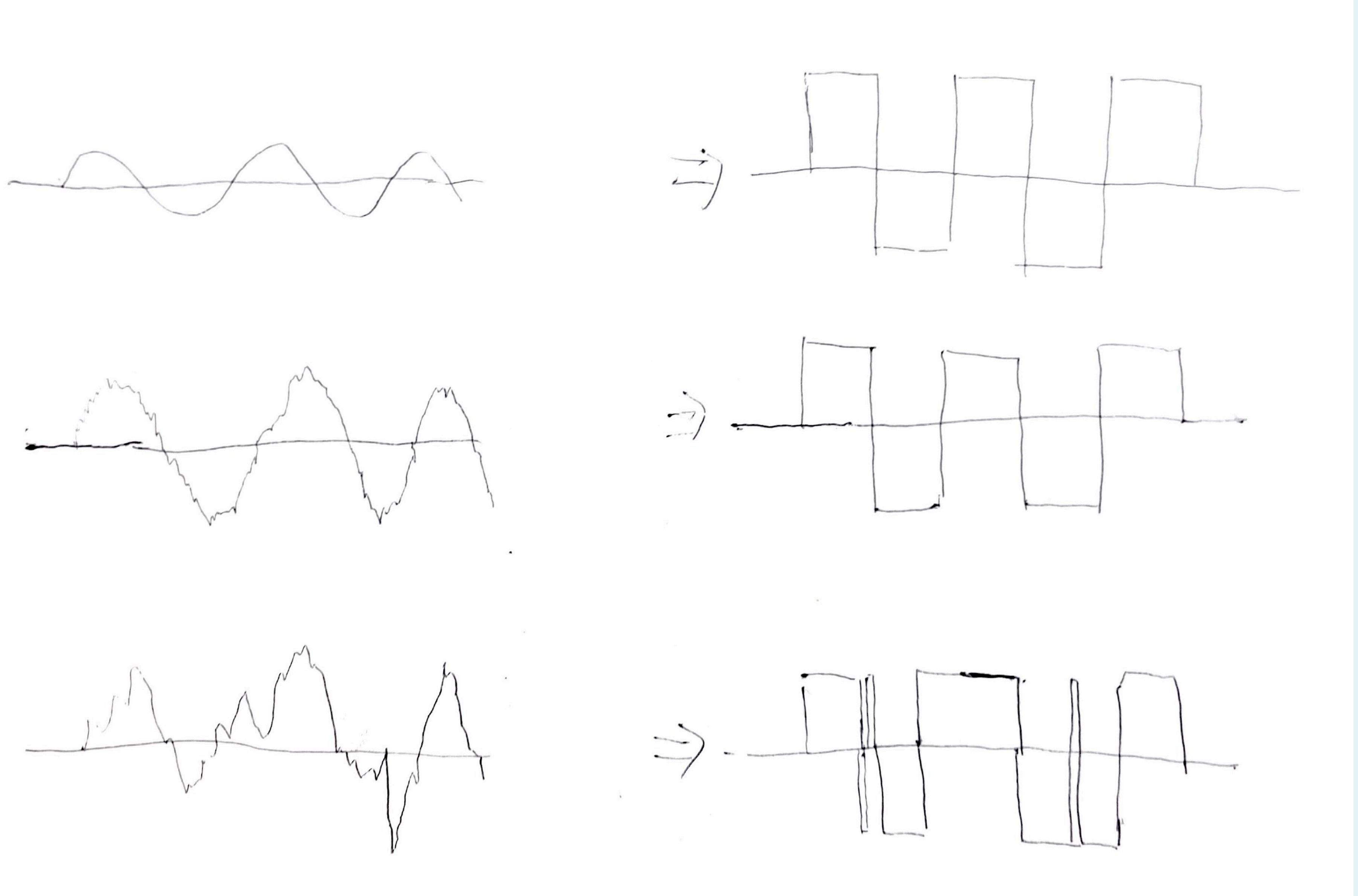


Fig. 1 — Schematic diagram of a general communication system.

Shannon, Claude E. 1948. "A Mathematical Theory of Communication." *The Bell System Technical Journal* 27: 379–423.  
<https://doi.org/10.1145/584091.584093>.

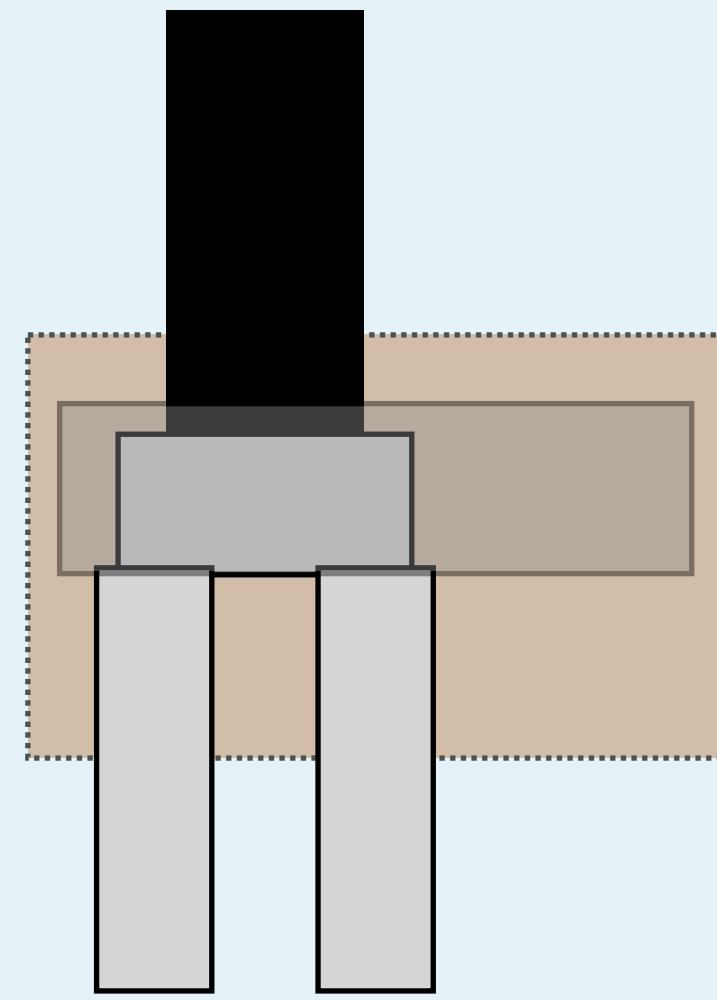


# 今日使う部品等の解説

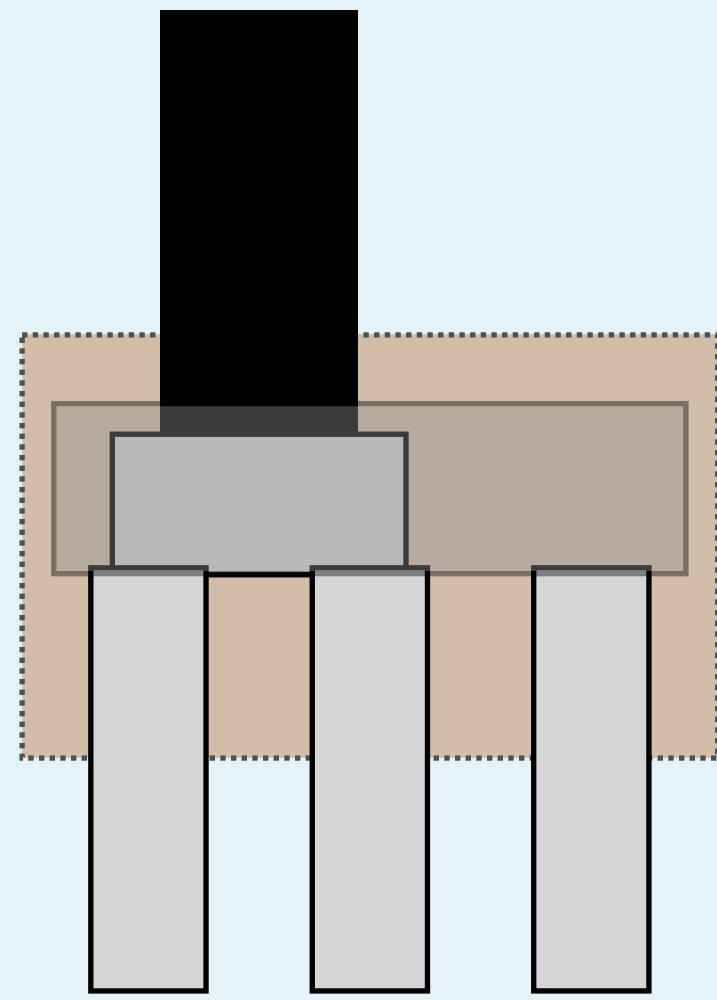
# 材料一覧

- 画用紙
- 銅箔テープ (30cm分くらい)
- ボタン電池 (CR2025,CR2032など) ×1
- LED × 2
- SPDTスイッチ ×1
- NPNトランジスタ (2N3904) ×1
- 抵抗
  - 220Ω (赤赤茶金)×1
  - 10kΩ (茶黒橙金) ×1
- マーカー
- はんだごて
- ハンダ
- フラックス

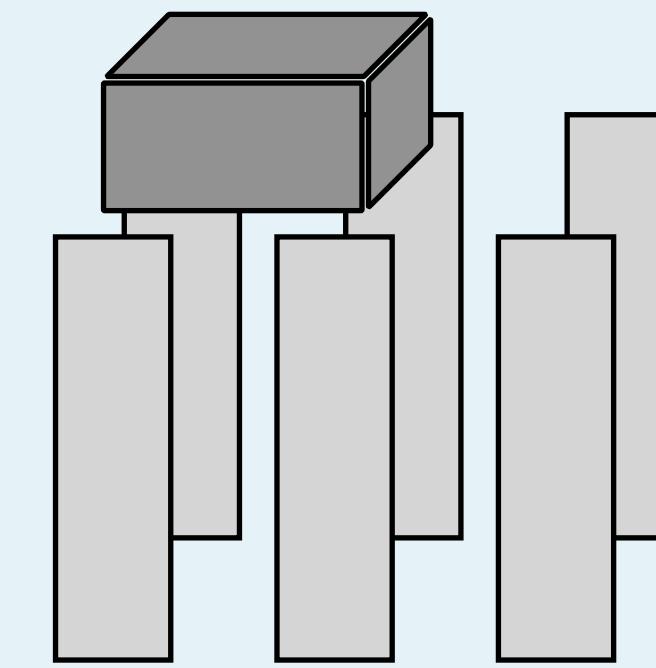
# スイッチ



SPST  
Single-Pole-Single-Throw



SPDT  
Single-Pole-Double-Throw

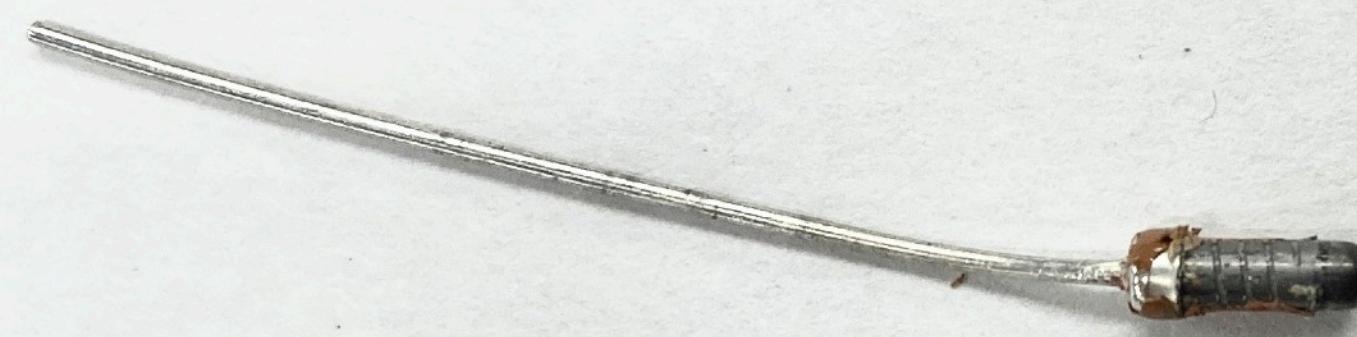


DPDT  
Double-Pole-Double-Throw

# 抵抗



30Ω

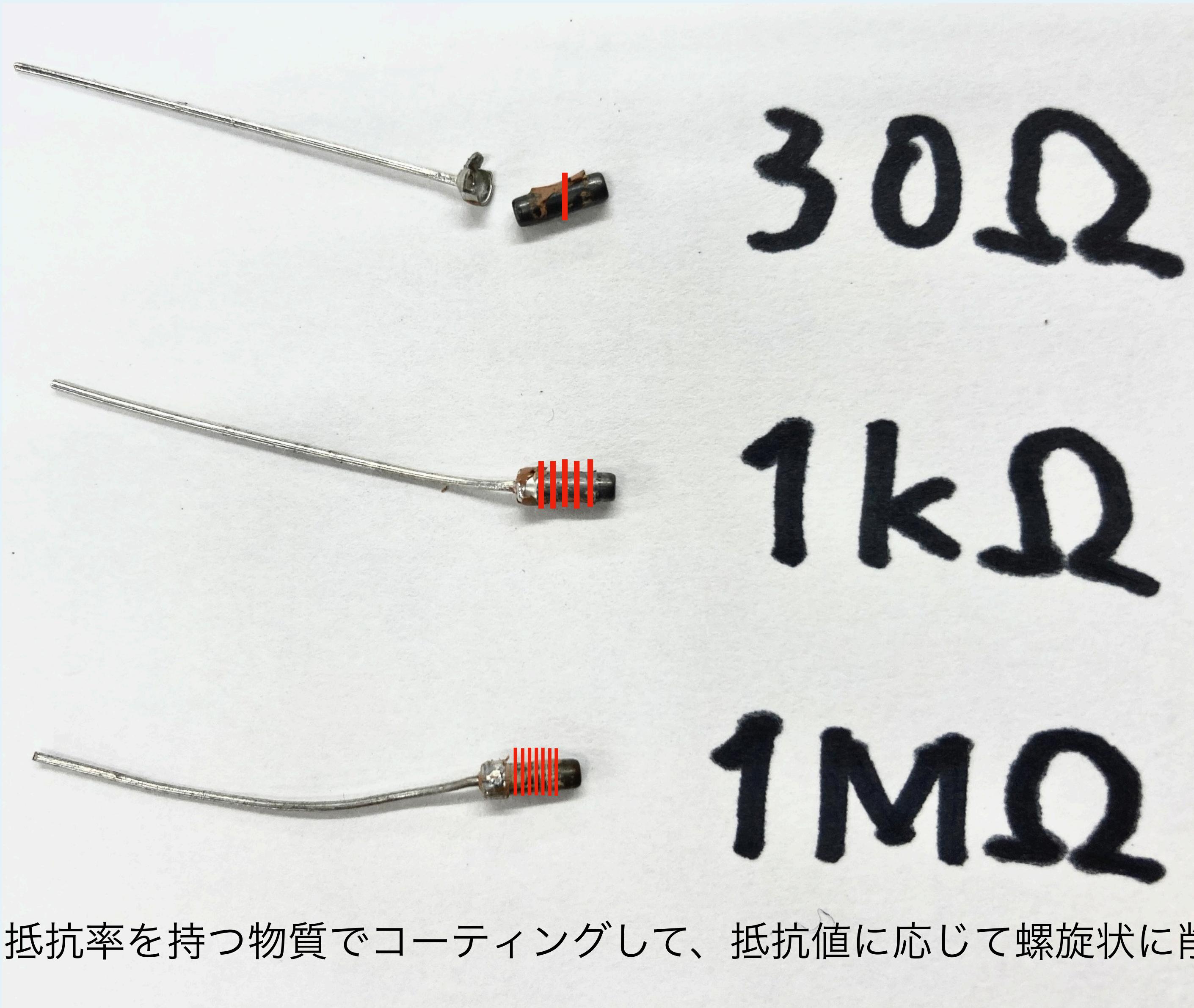


1kΩ



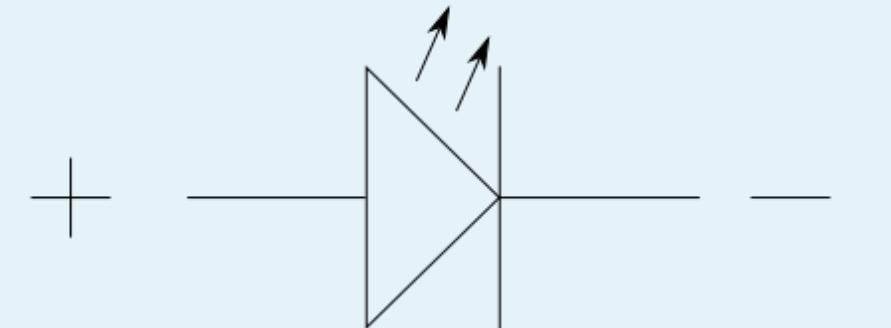
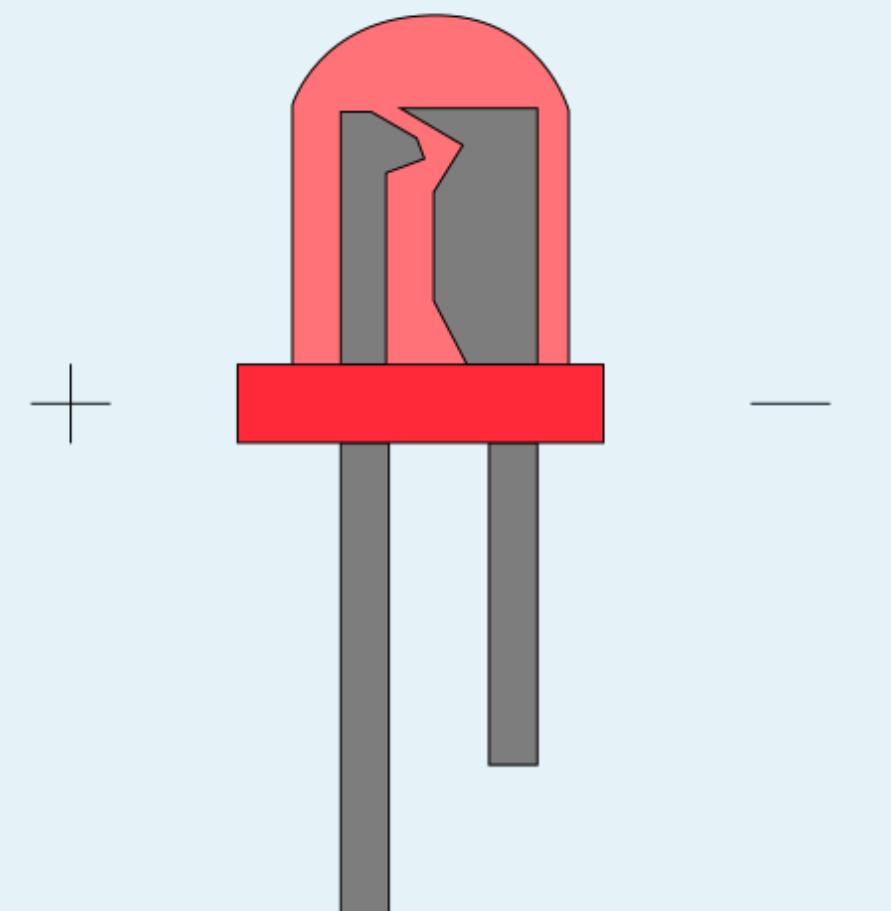
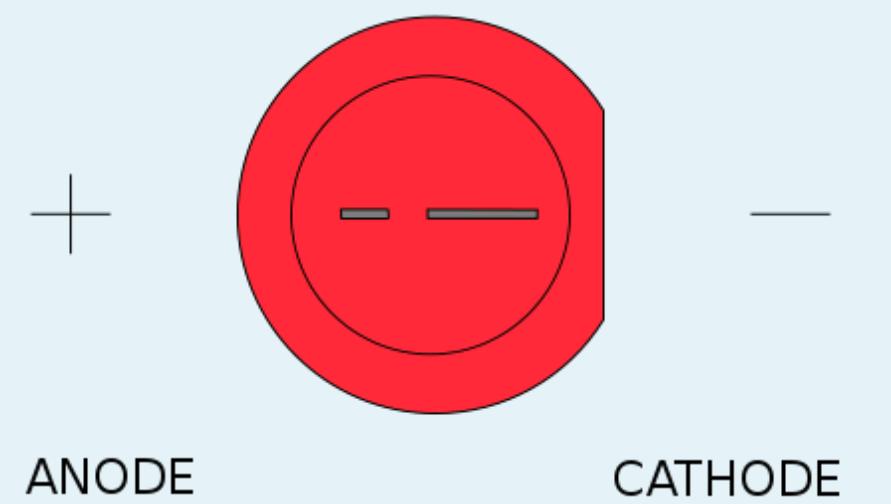
1MΩ

# 抵抗



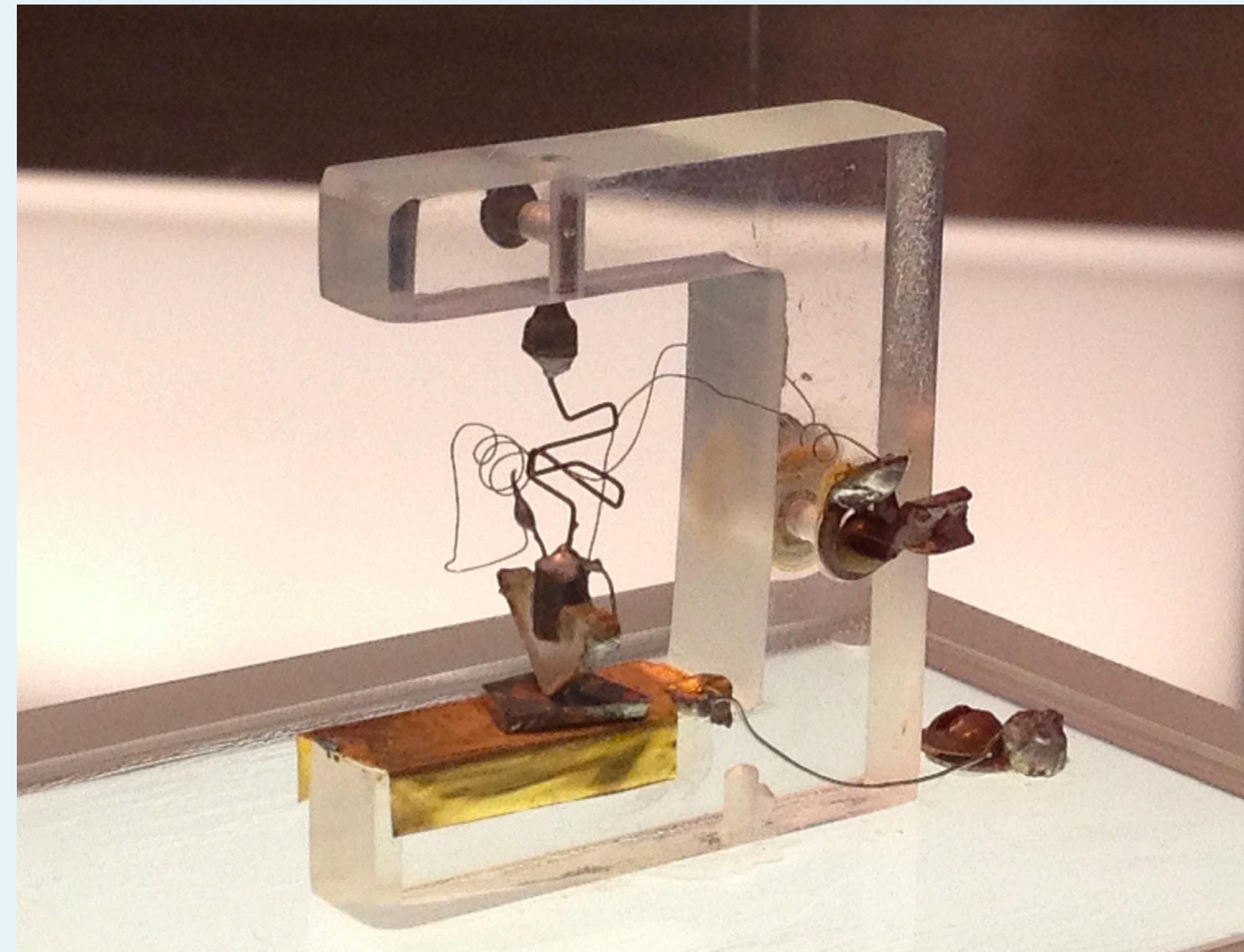
# LED

- ダイオード（電流を片方向のみに流す半導体）
- 足が長い方が+（アノード）
- 回路図記号では、電流が流れる方に矢印が向いてる

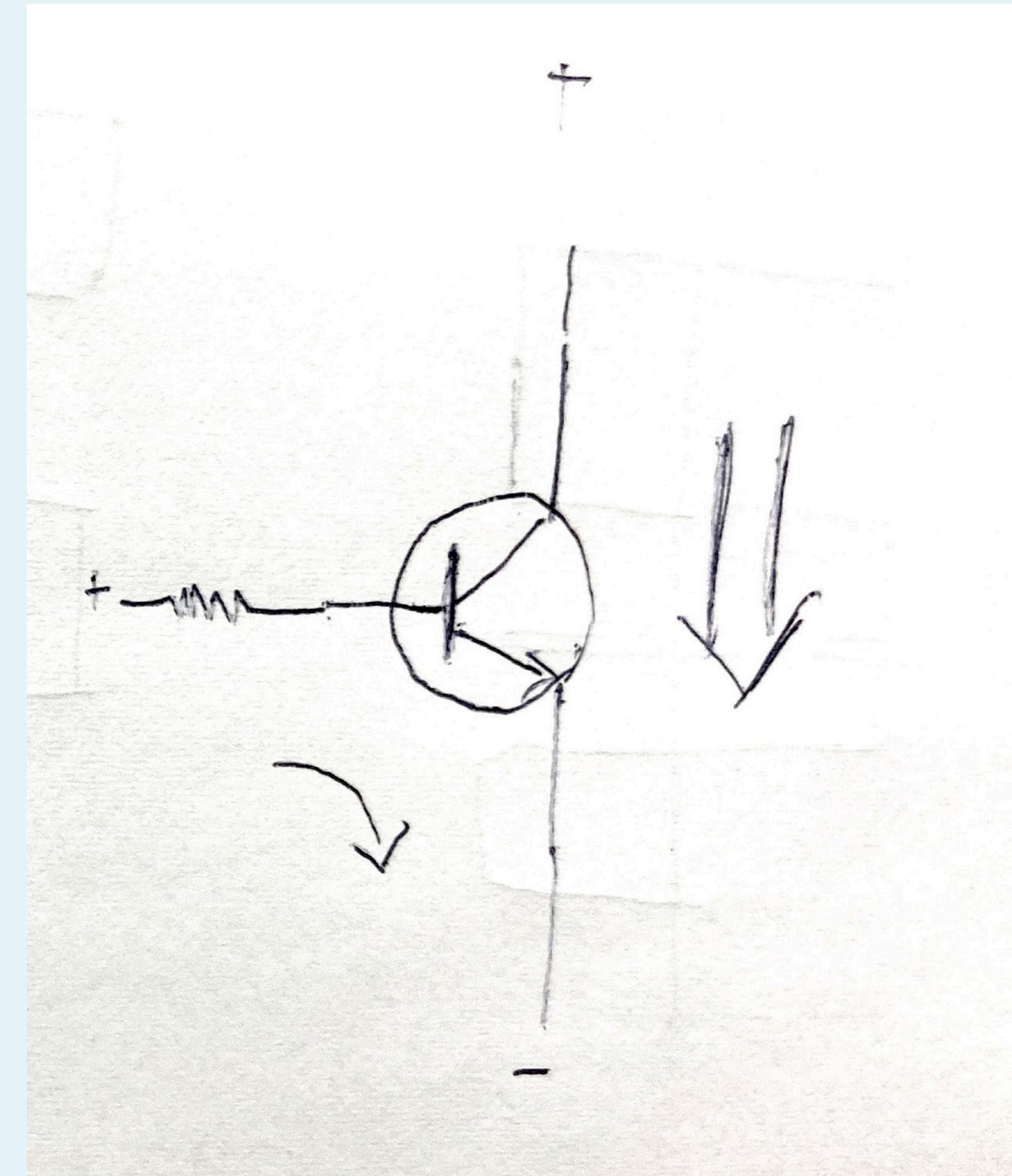
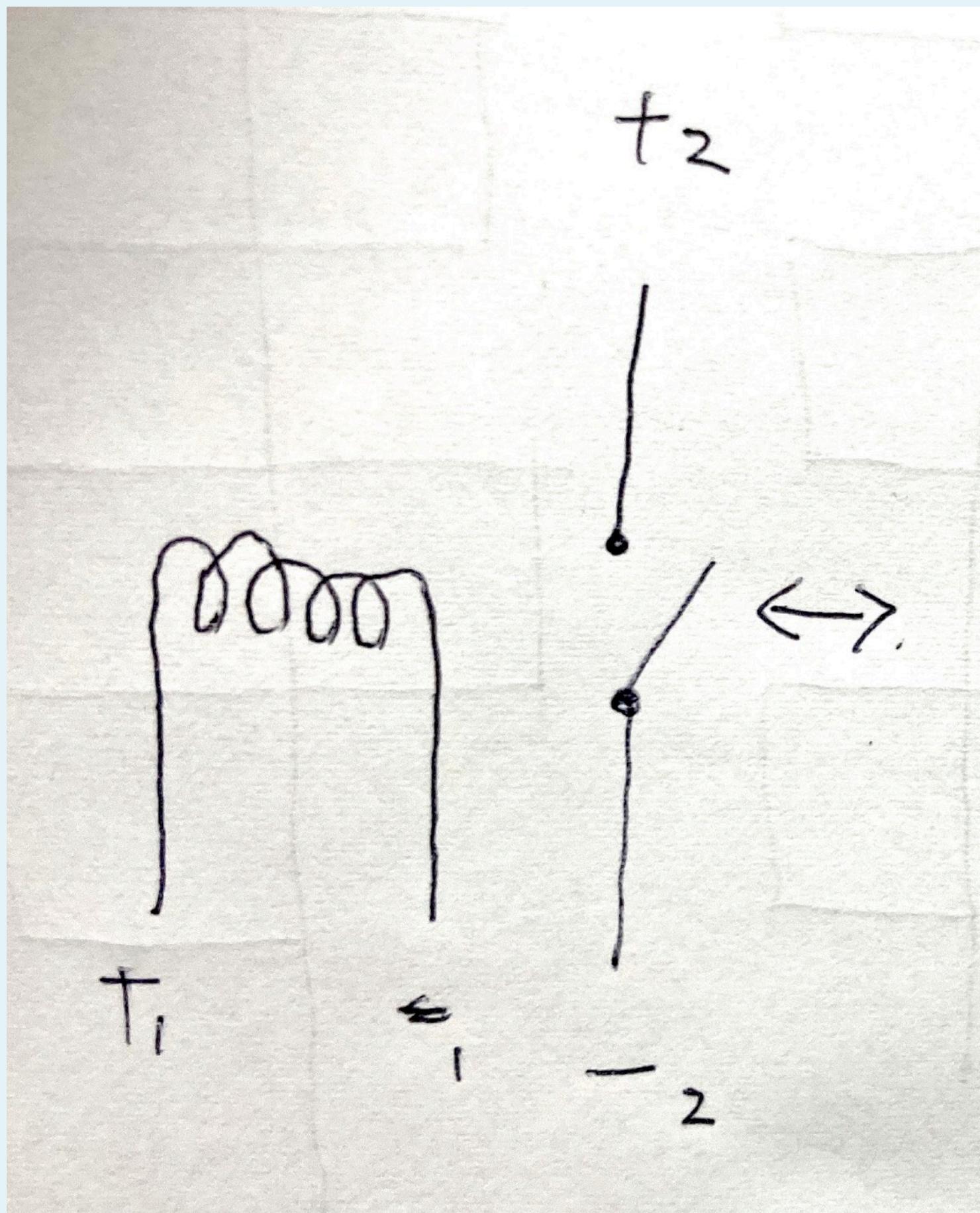


トランジスタ

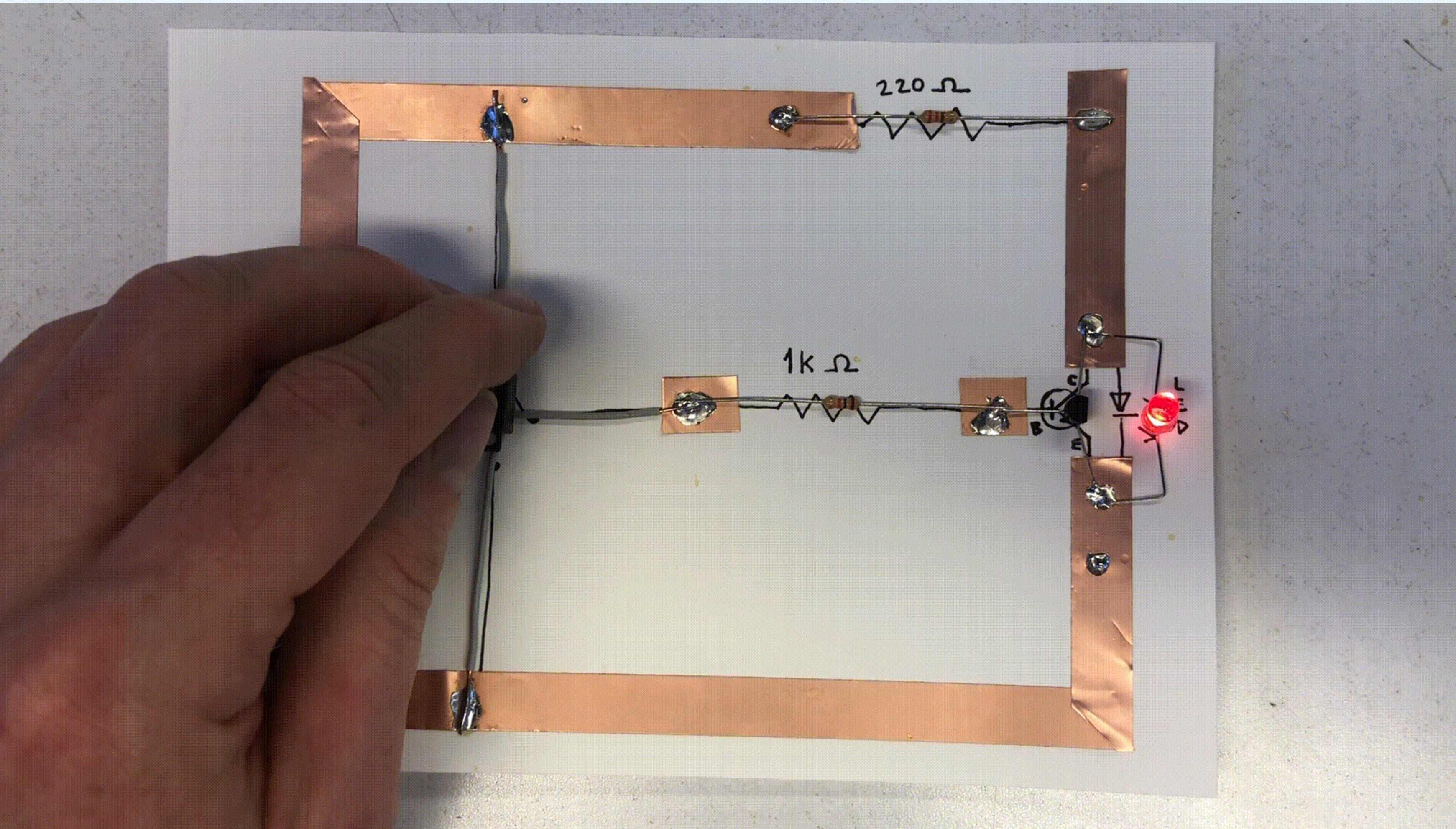
# トランジスタ



The first transistor ever made, built by John Bardeen, William Shockley and Walter H. Brattain of Bell Labs in 1947.  
Original exhibited in Bell Laboratories, Photo by unitronic, licensed under cc 3.0 by-sa



# Paper Circuitで作るインバーター



# A Kit-of-No-Parts

Recipes for Materially Diverse, Functionally Transparent and Expressive Electronics

Workshops

Ingredients

Recipes

PARTS

Traces and  
Connections  
Sensors  
Actuators  
Resistors  
Capacitors  
Transistors  
Power

CRAFTS

Drawing and  
Painting  
Electroplating  
Gilding  
Printing  
Carving  
Cutting and  
Engraving  
Etching  
Molding and  
Casting  
Sculpting  
Assemblage

## A Kit-of-No-Parts: Recipes for materially diverse, functionally transparent and expressive electronics

Conventionally electronics that are built from a kit-of-parts have been optimized for speed, efficiency and repeatability of assembly. While this approach demonstrates the power of modular systems that have made many of the technologies we rely on possible, it also constrains us to particular styles of building, influencing what we build as well as impacting how we come to think about electronics.

A Kit-of-No-Parts demonstrates a new approach to building electronics that emphasizes the expressive qualities of diverse materials as well as the skill and creativity of the builder. I believe that a more insightful and skilled process is also capable of producing more intelligible and personal results.

In order to promote a different approach I have developed a series of techniques that allow us to build electronics using a variety of craft materials and tools. This website documents these techniques in the form of “recipes”. Besides containing instructions on how to build electronics these recipes are also detailed accounts of my development process that aim to promote further exploration and material investigation, instead of straightforward replication.

*This website is both the documentation and result of my thesis work towards a masters degree in the High-Low Tech research group at the MIT Media Lab. My thesis describes A Kit-of-No-Parts as an approach to crafting electronics, rather than designing discrete components. While the thesis has been written and handed in, this website remains a work in progress. I continue to add new information and update the existing. >> Download Thesis*

high-low tech



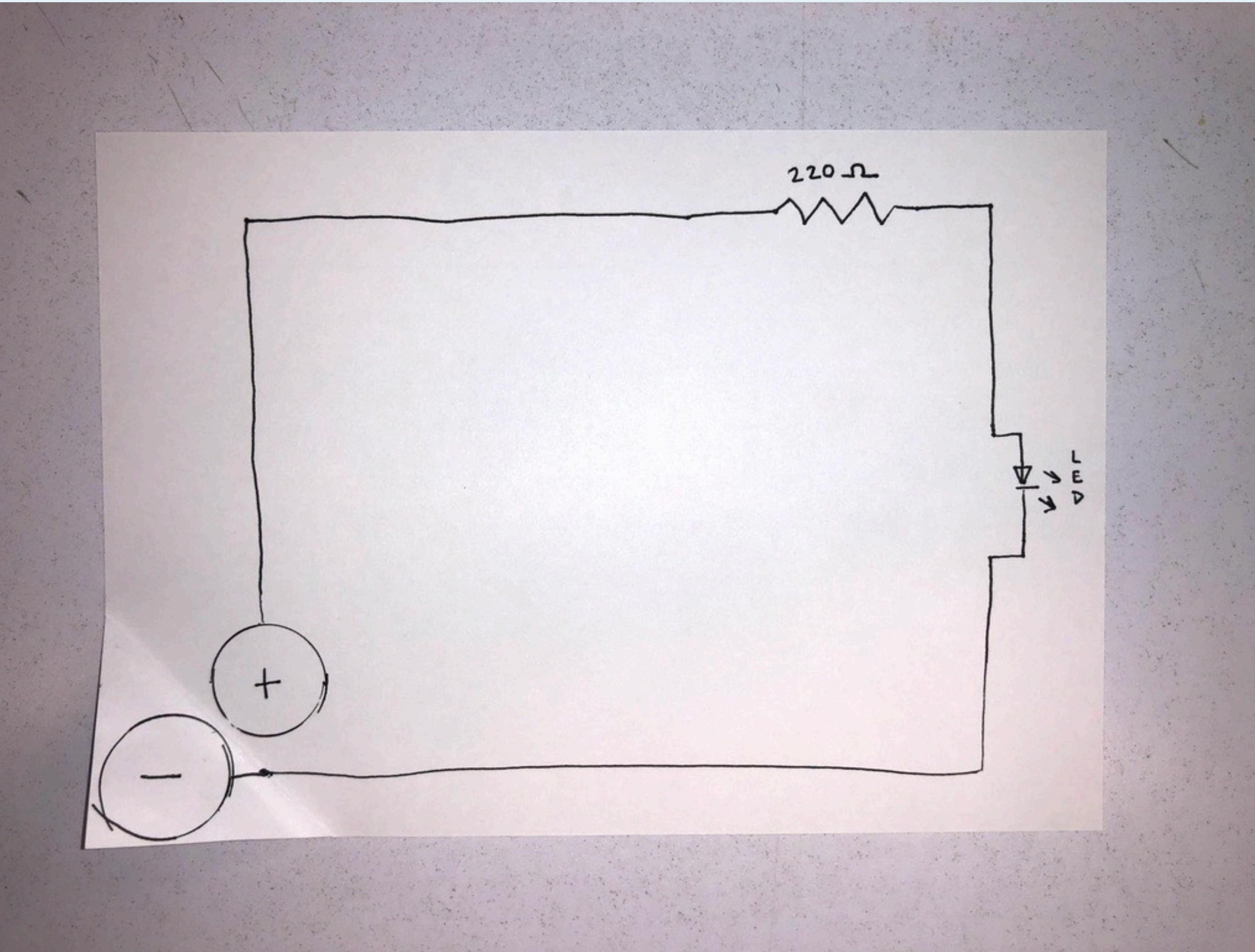
HOW TO  
GET WHAT  
YOU WANT

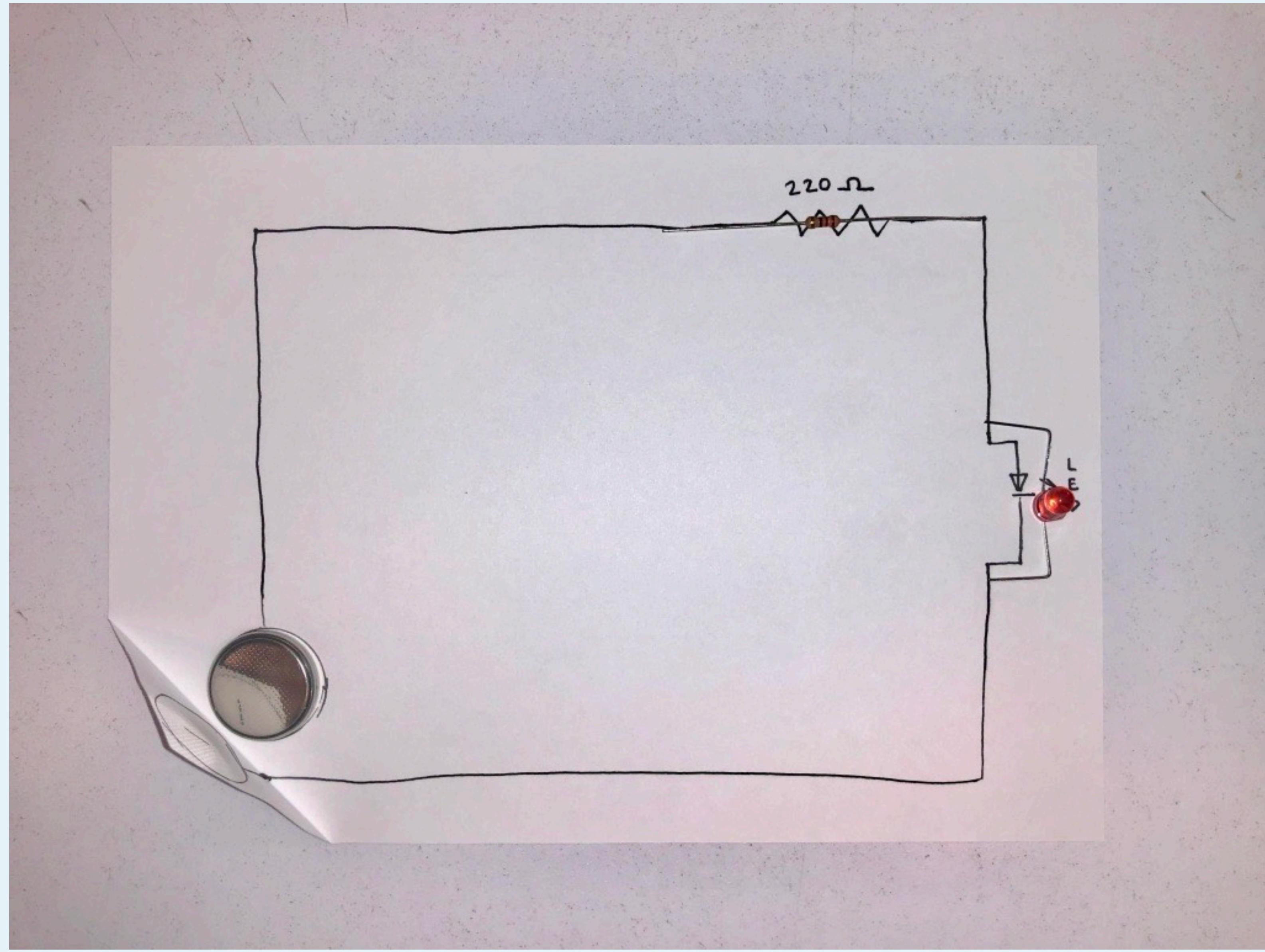
Plusea

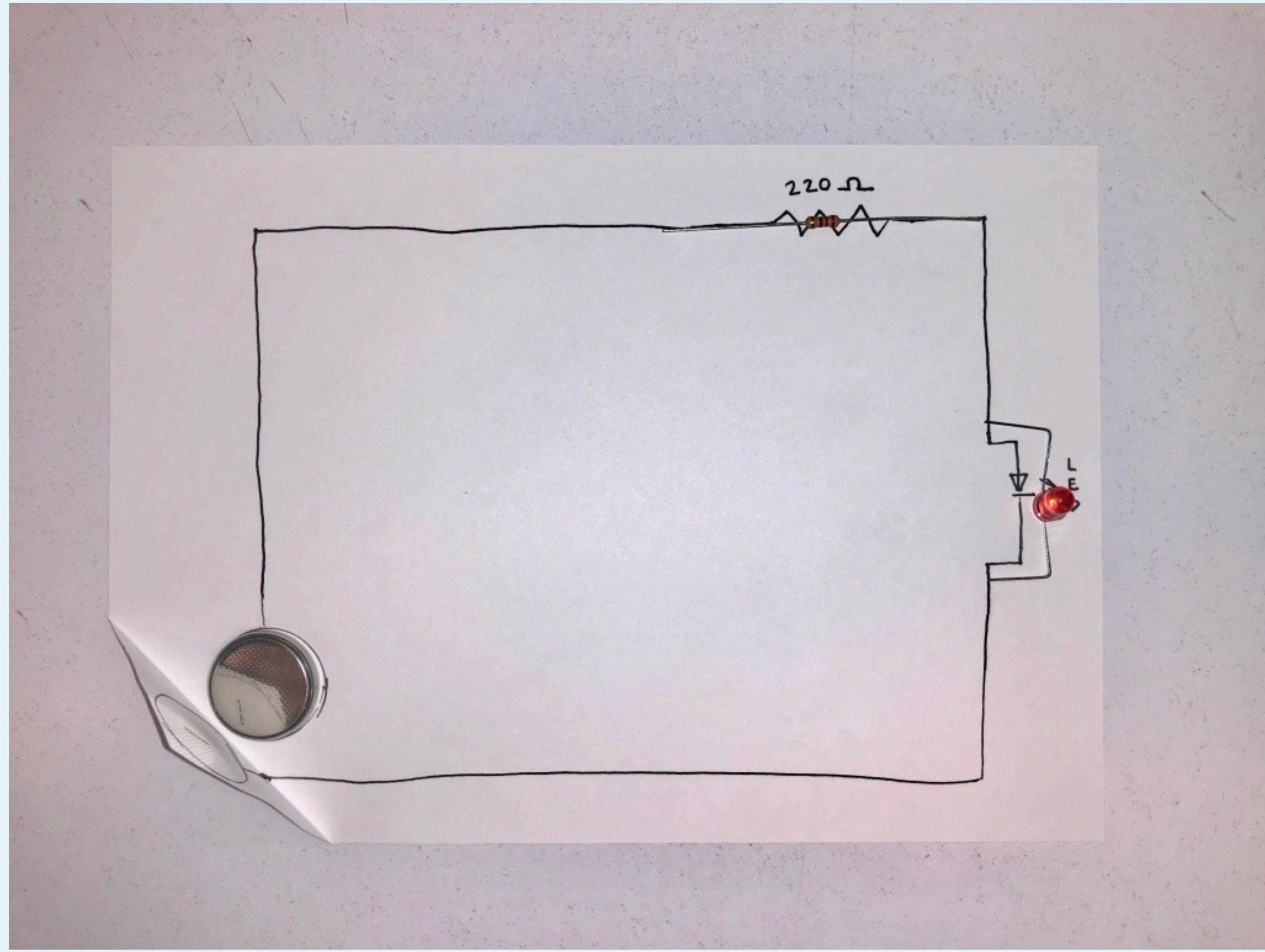
<http://konp.plusea.at/>

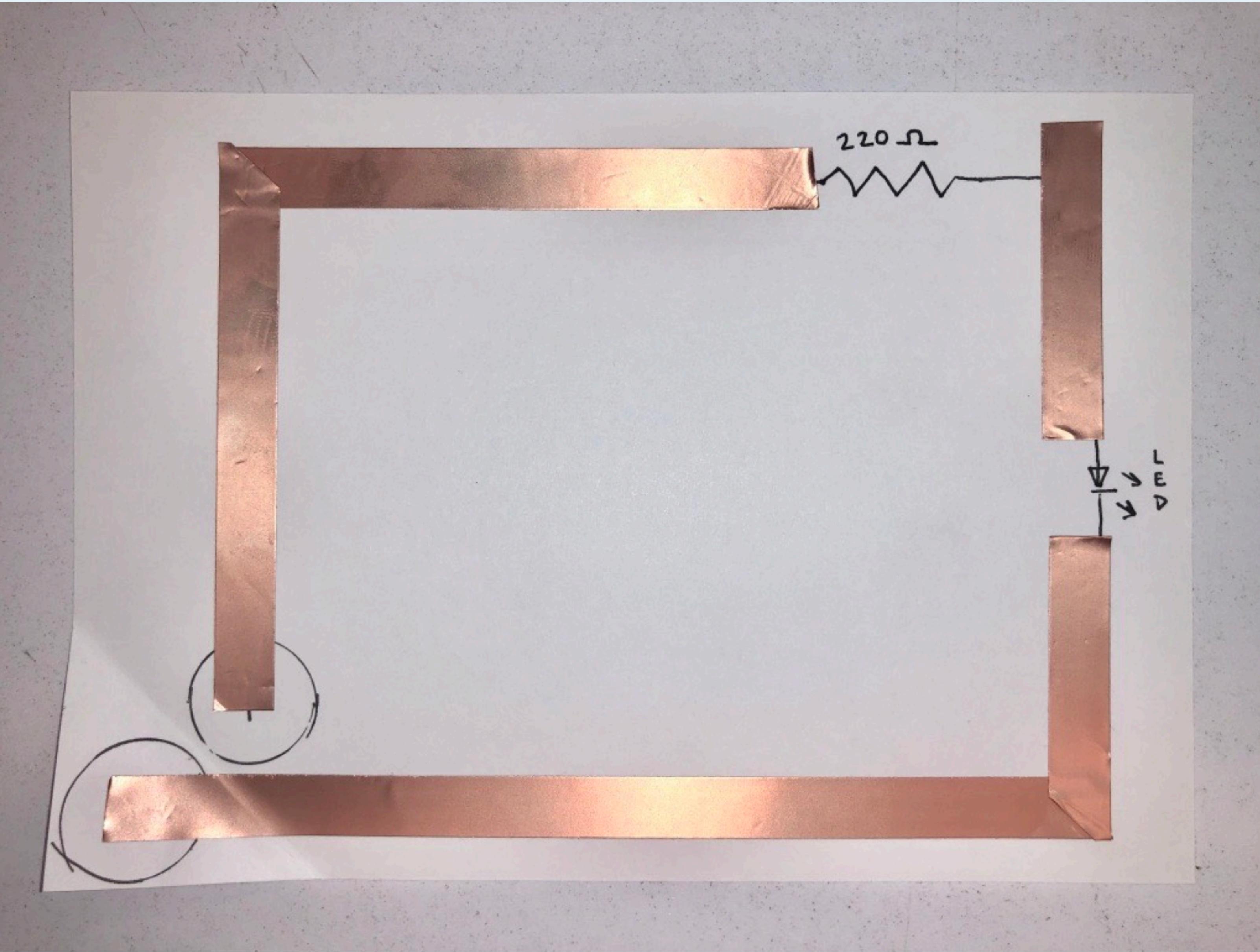


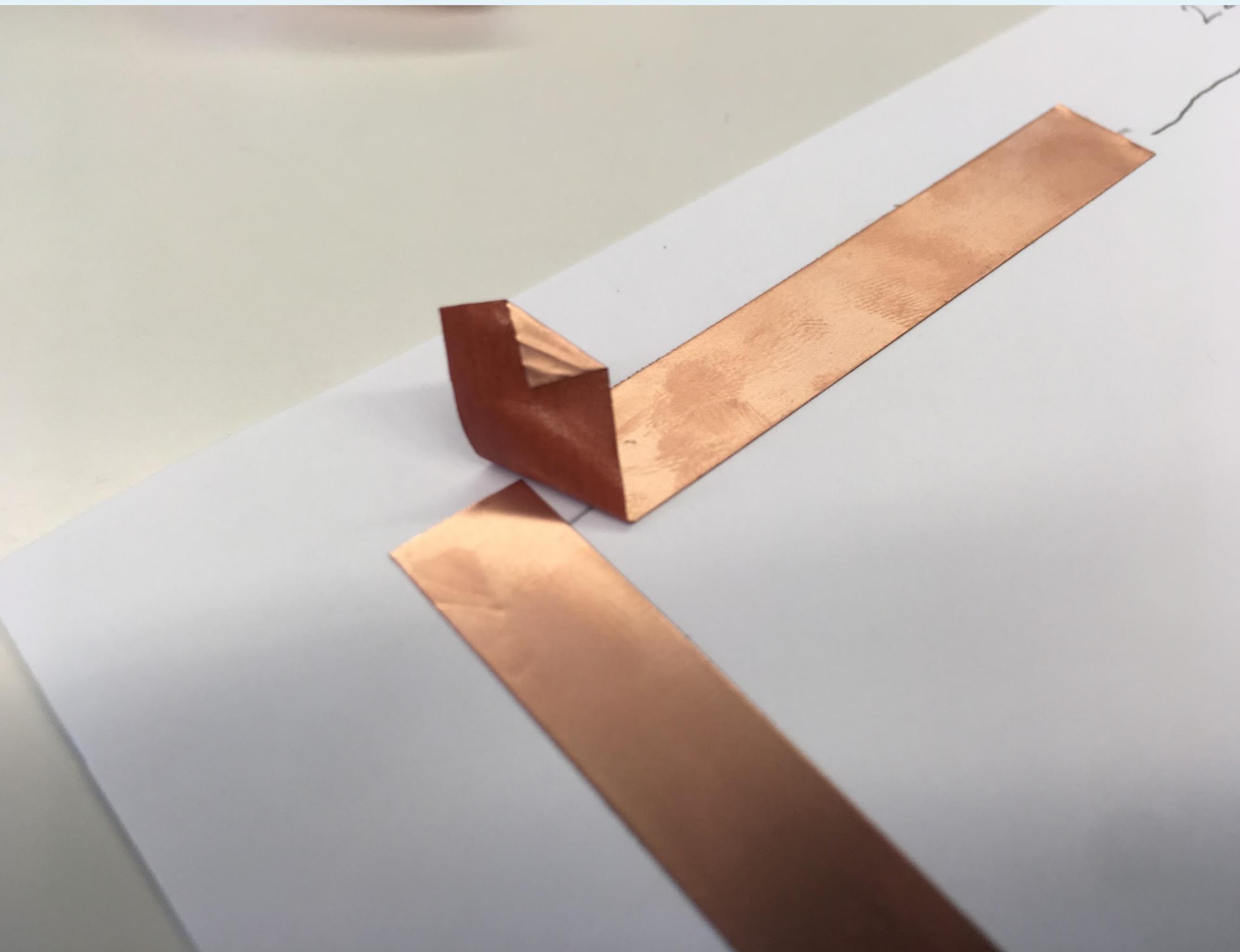


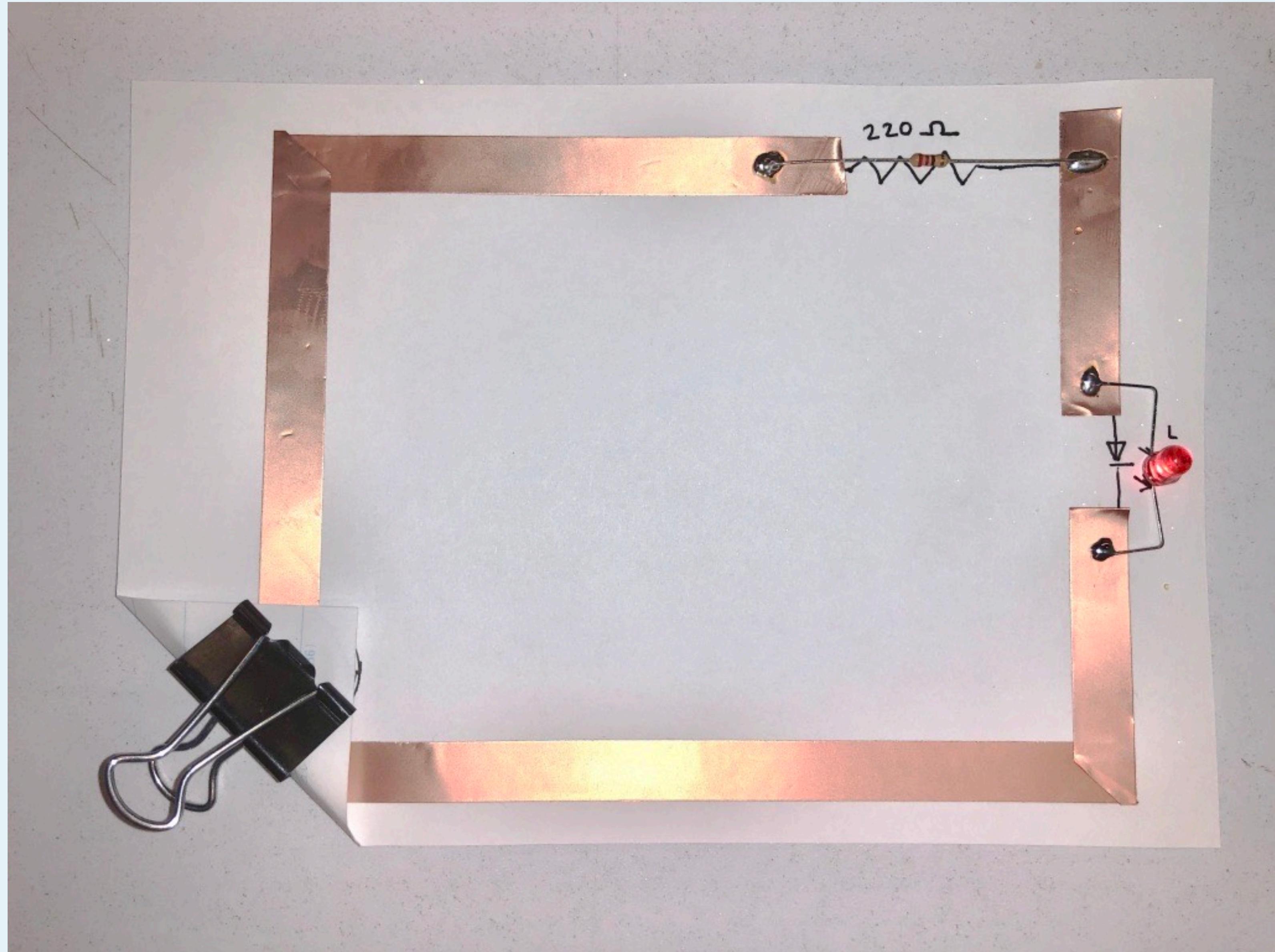


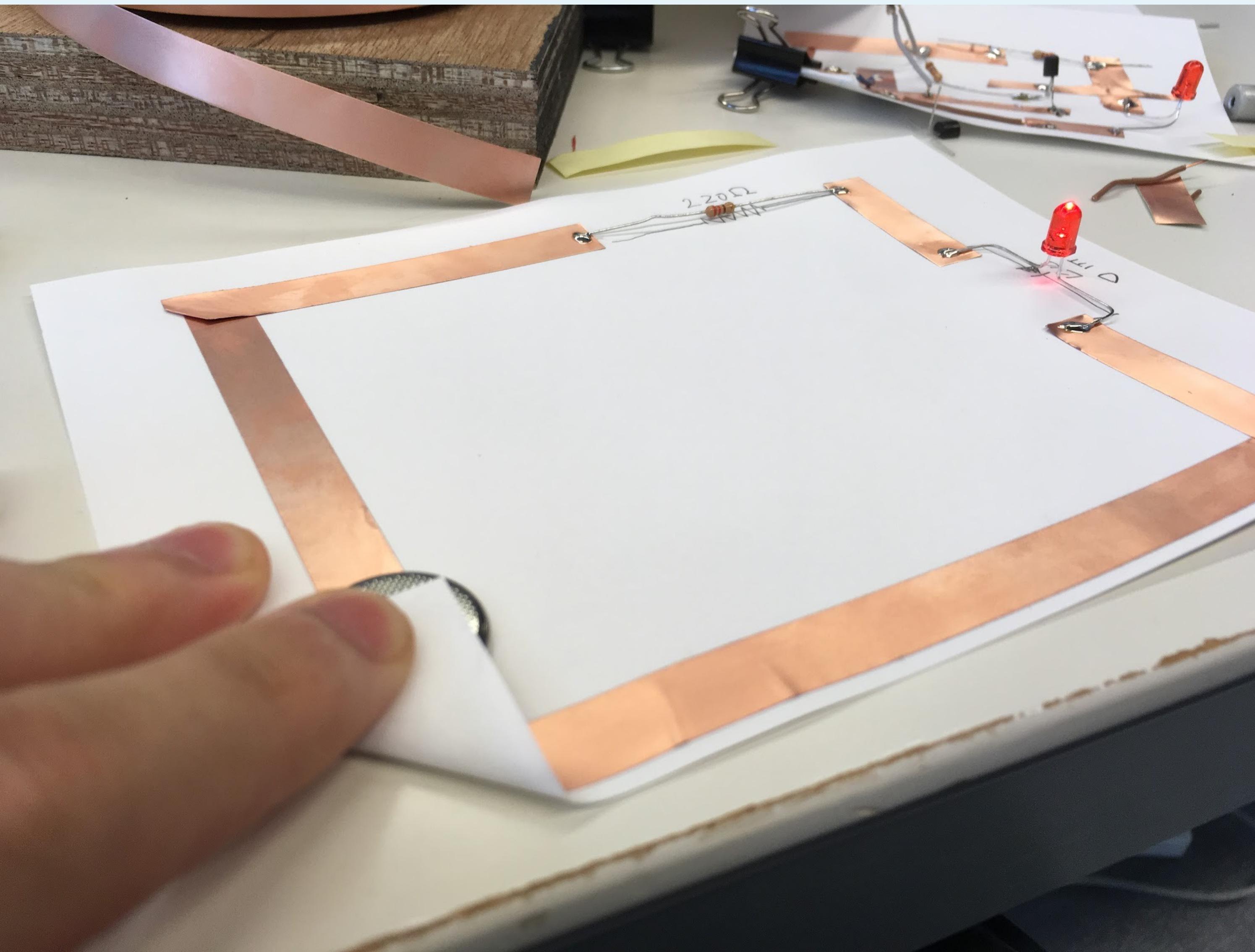


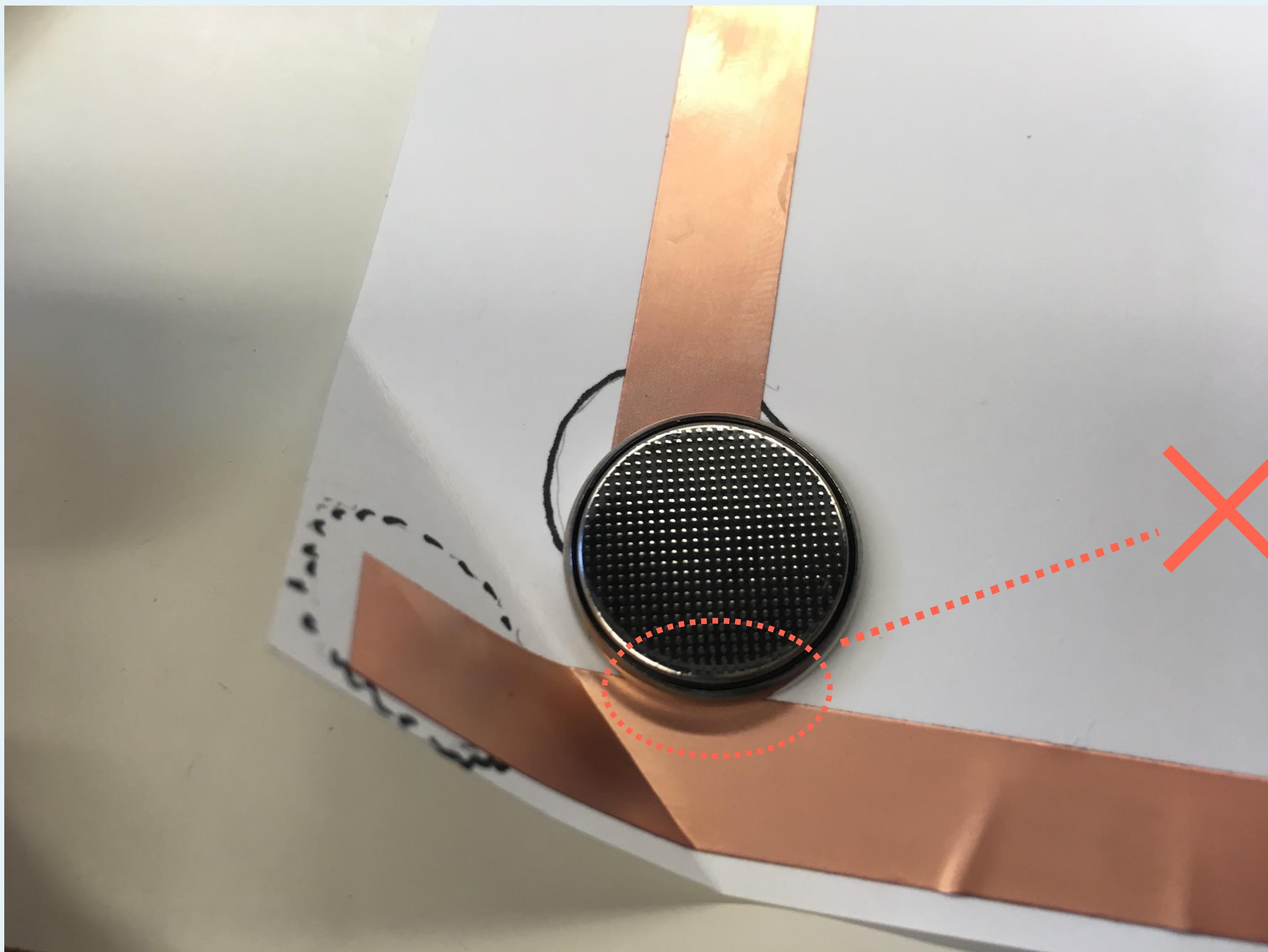


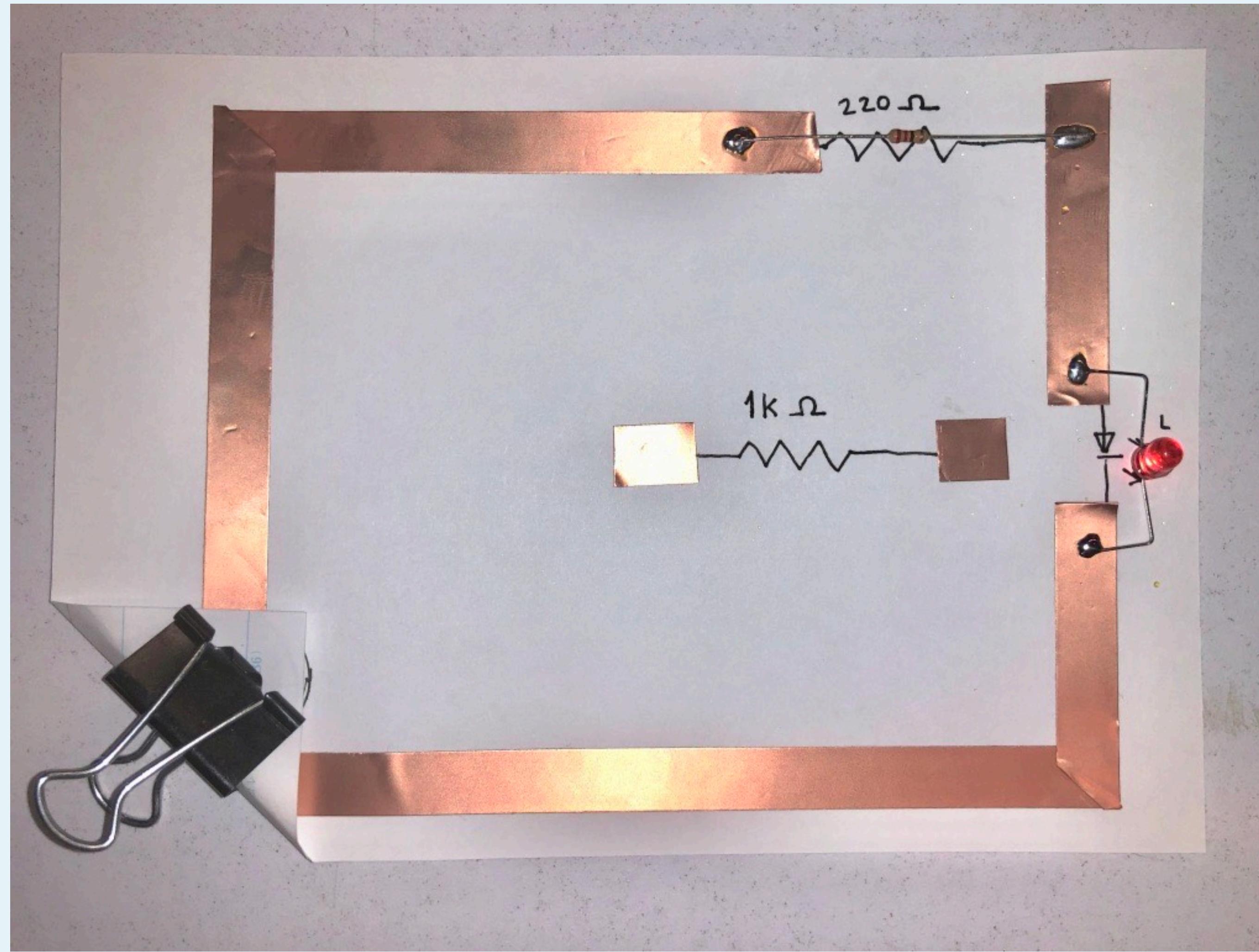


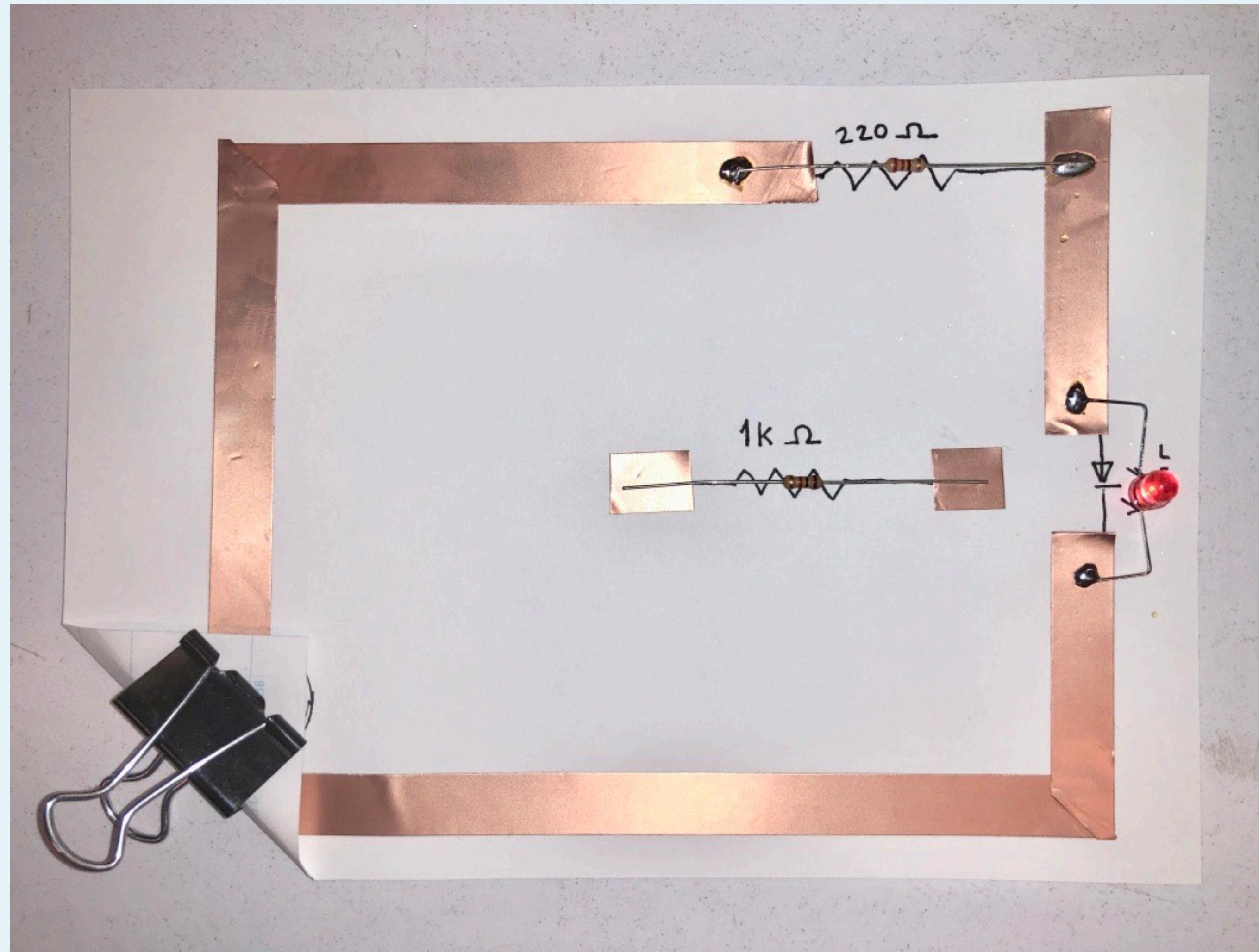


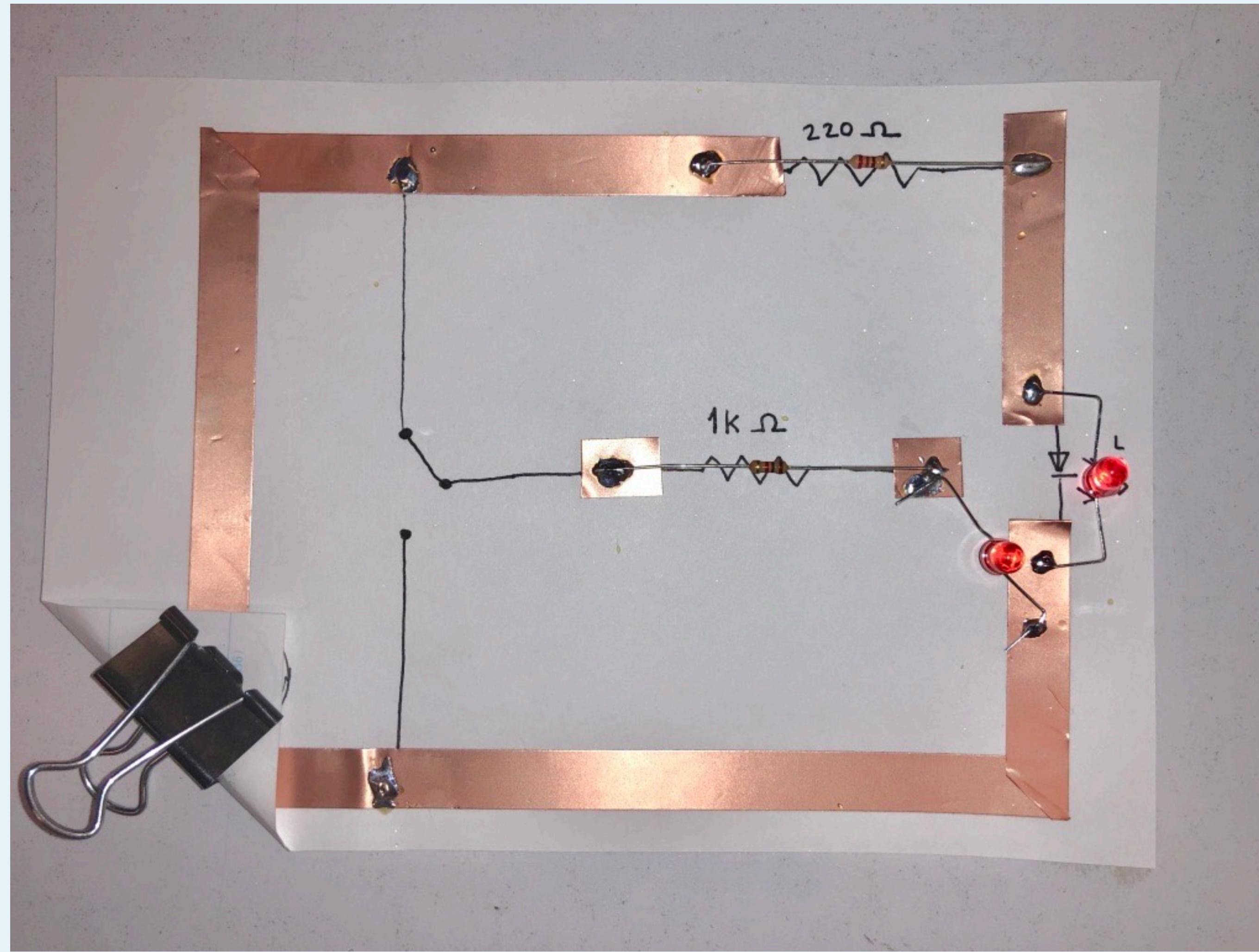


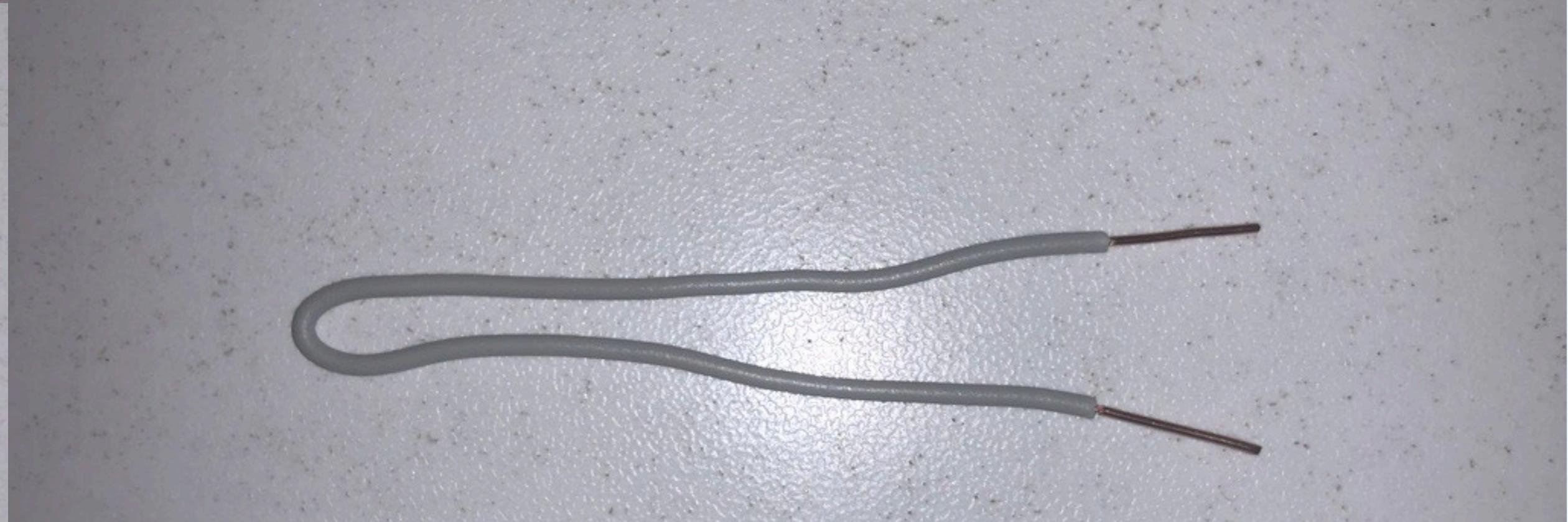
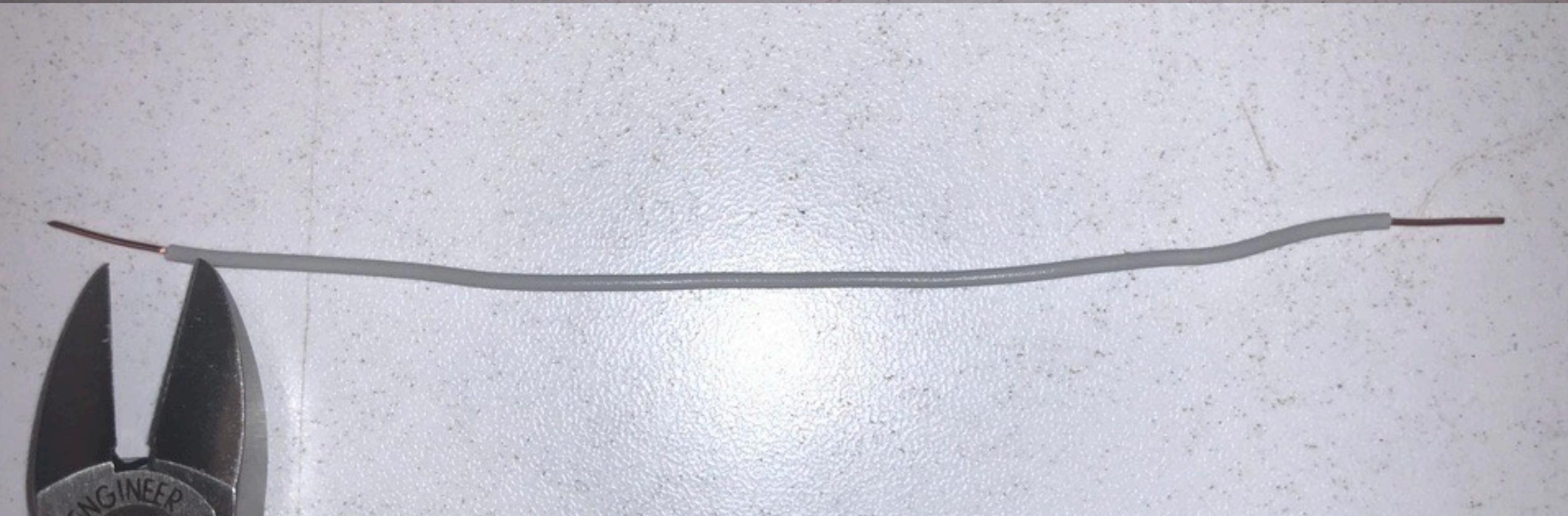
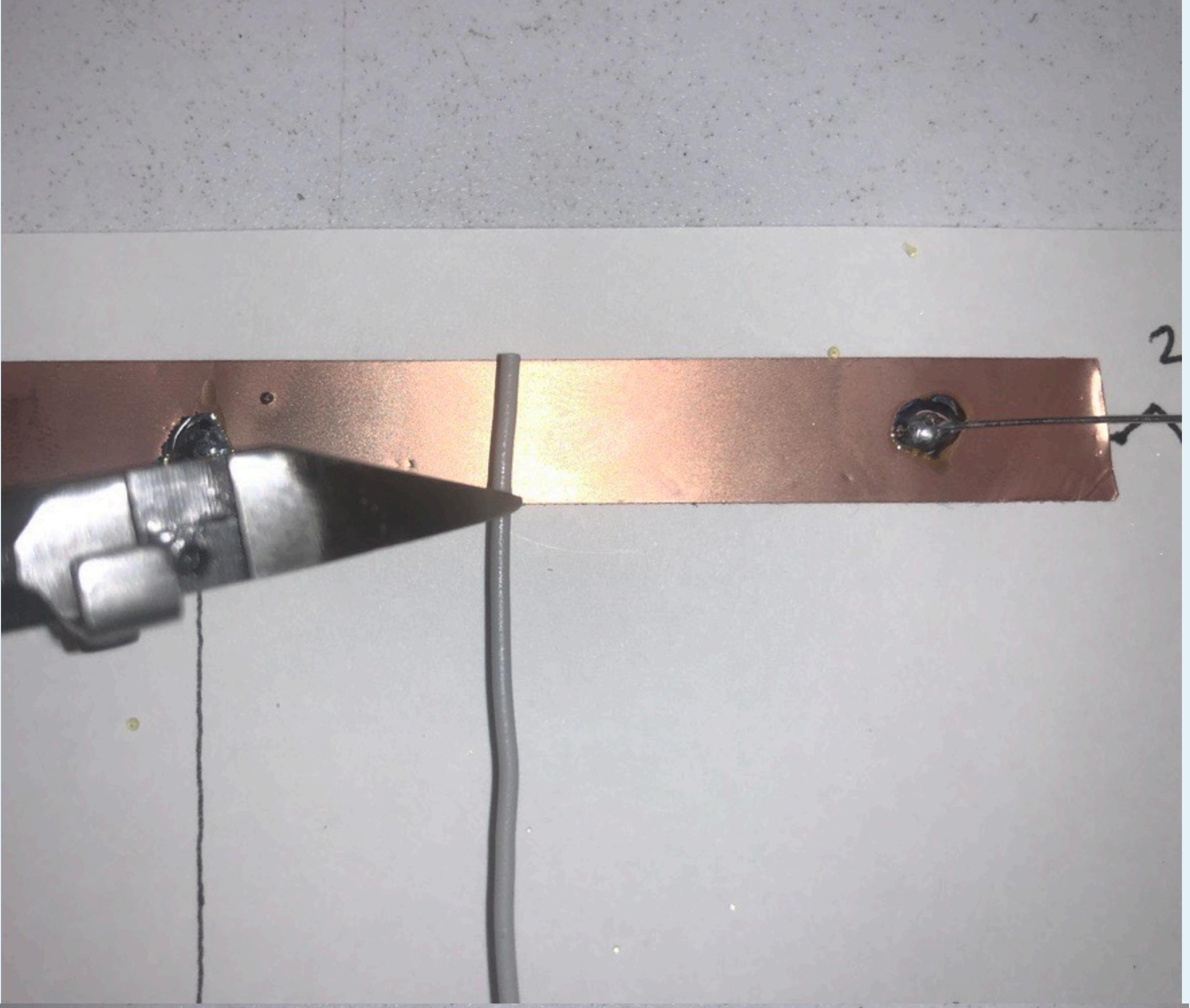
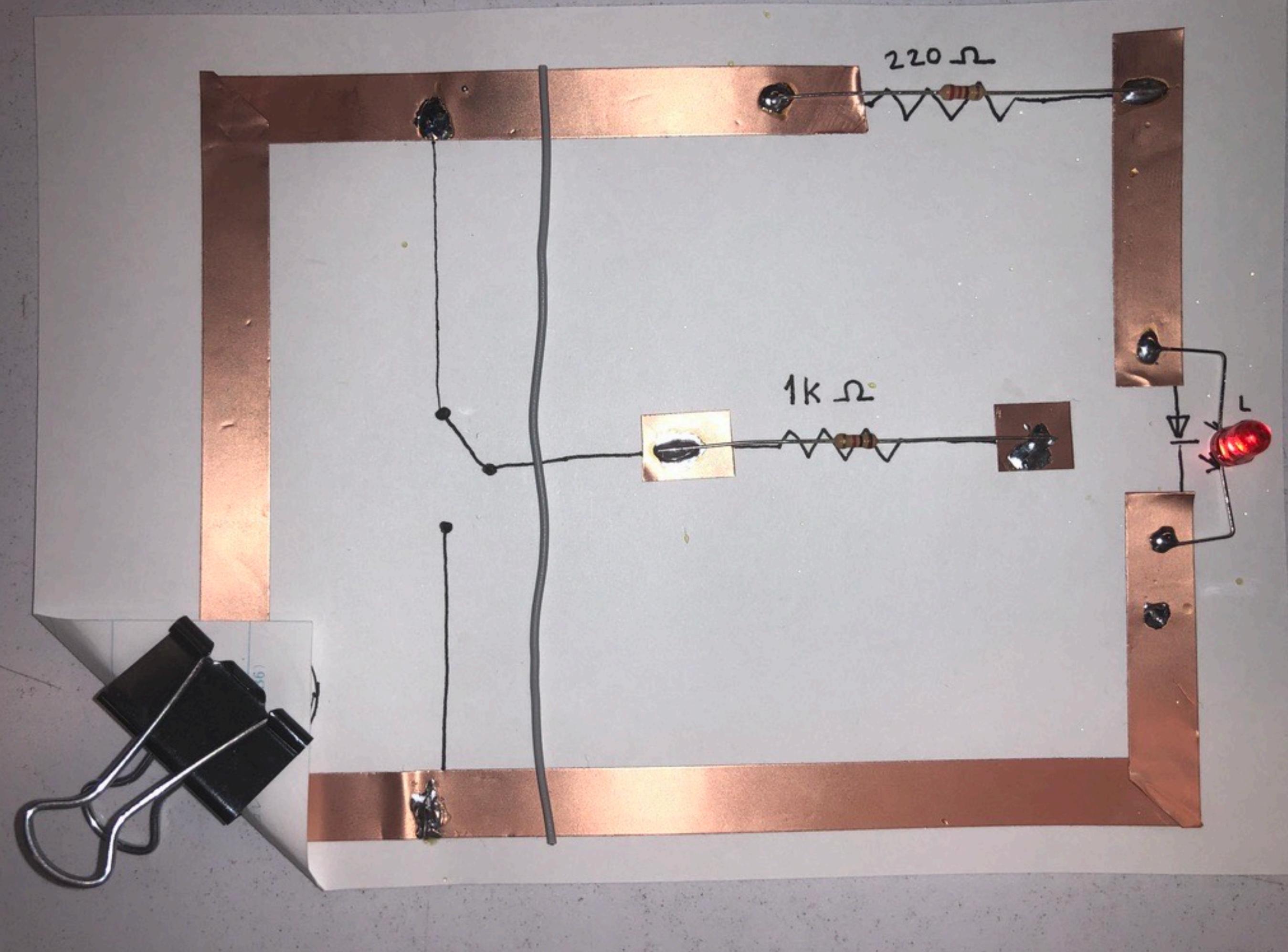


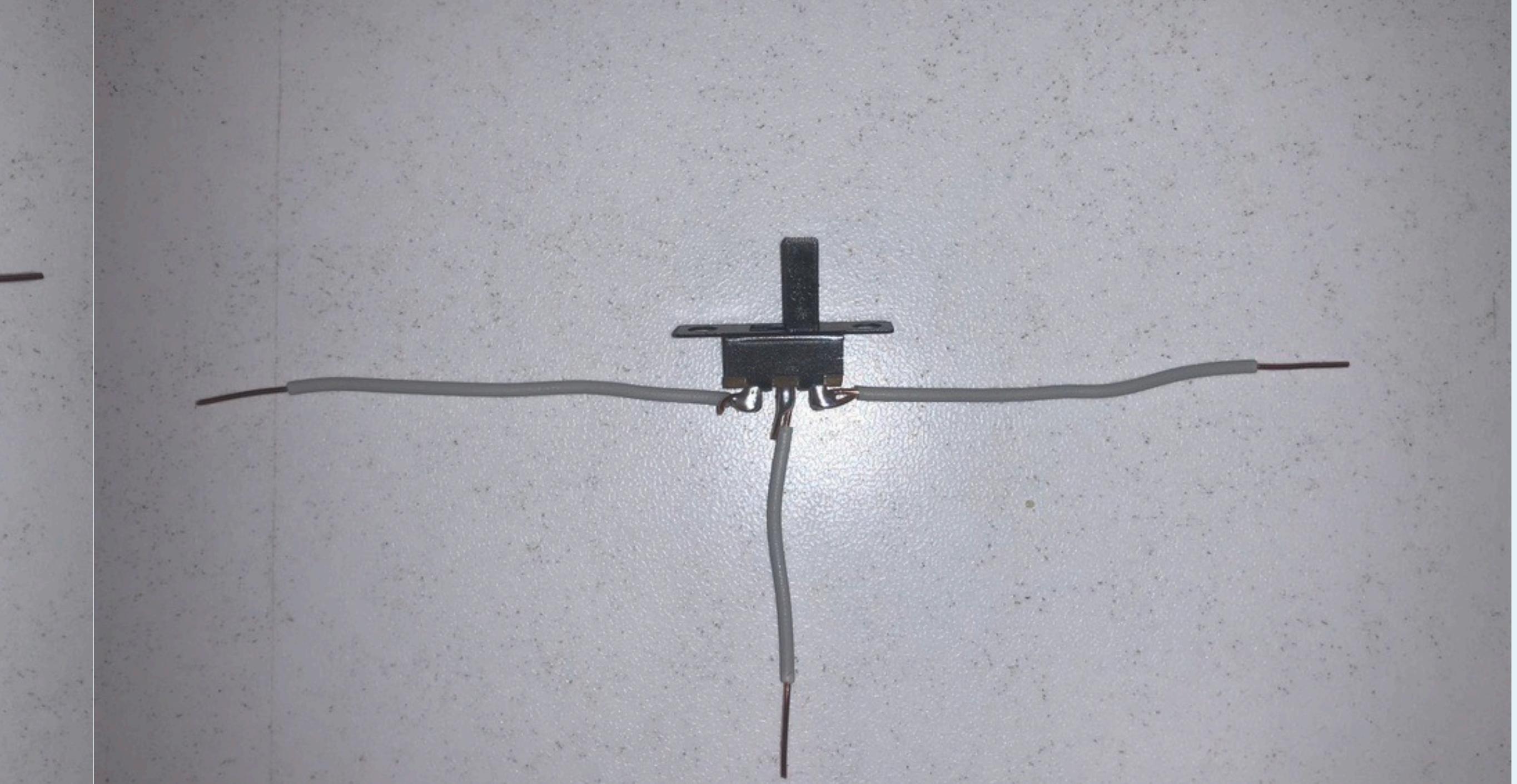
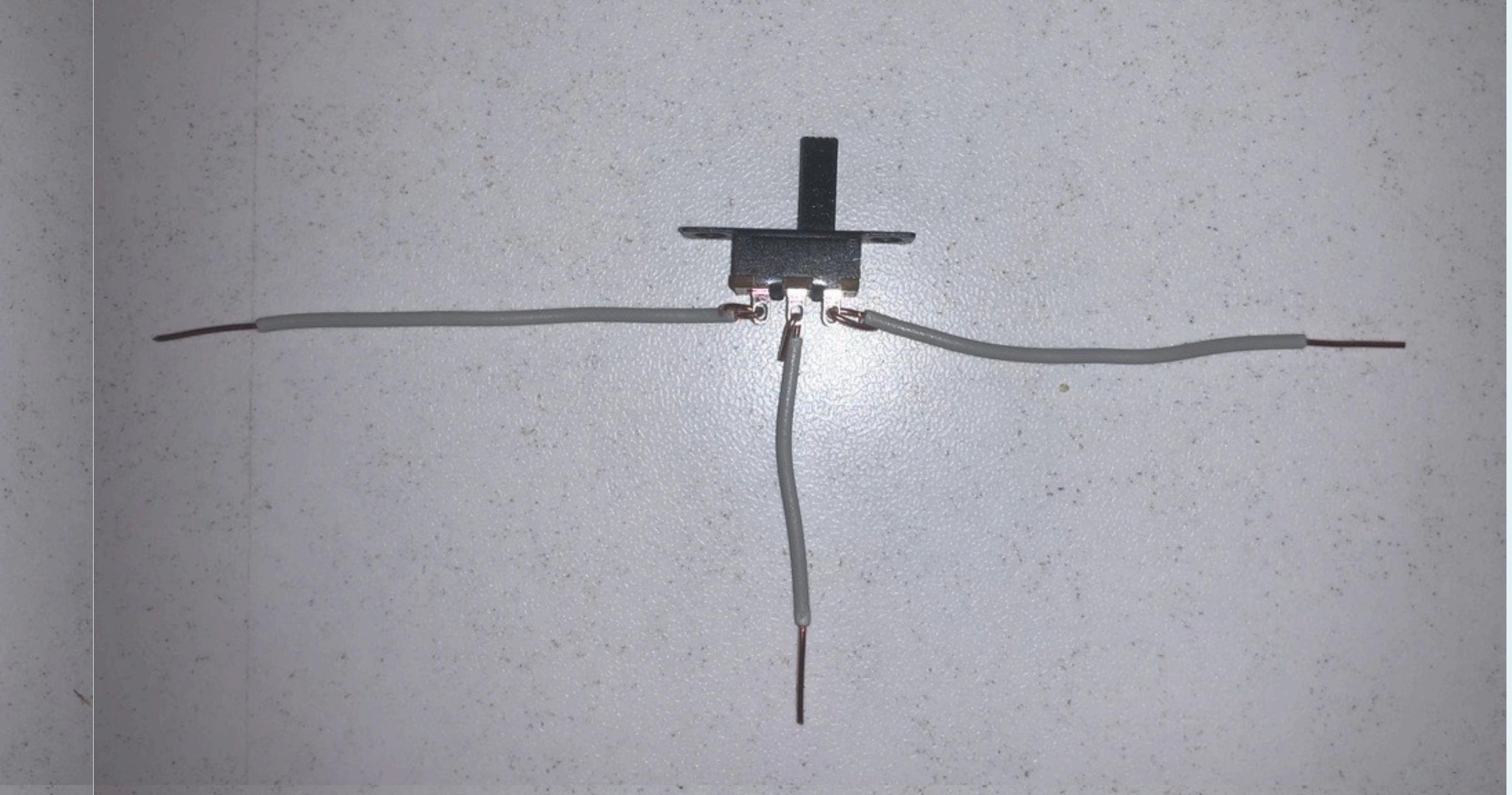
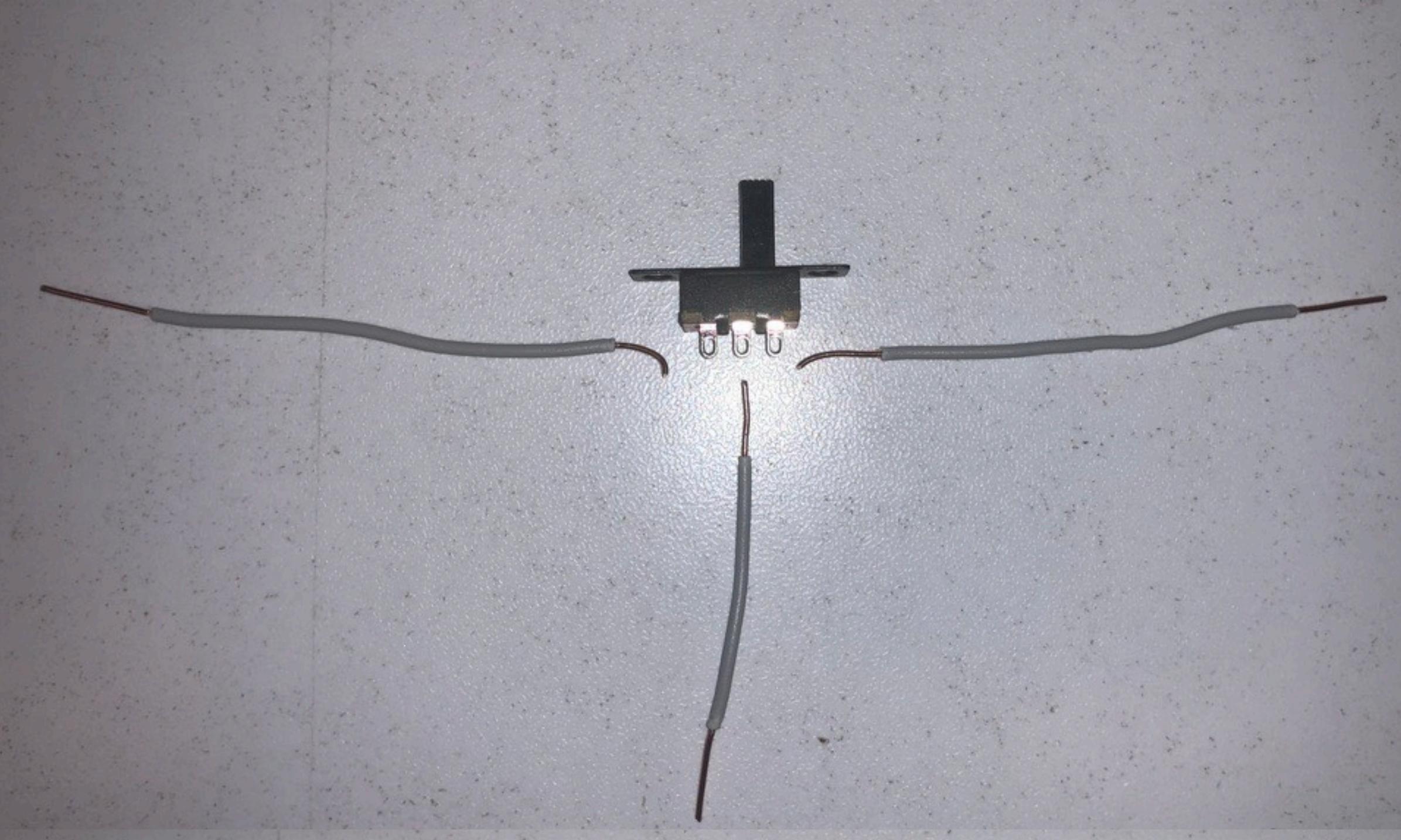


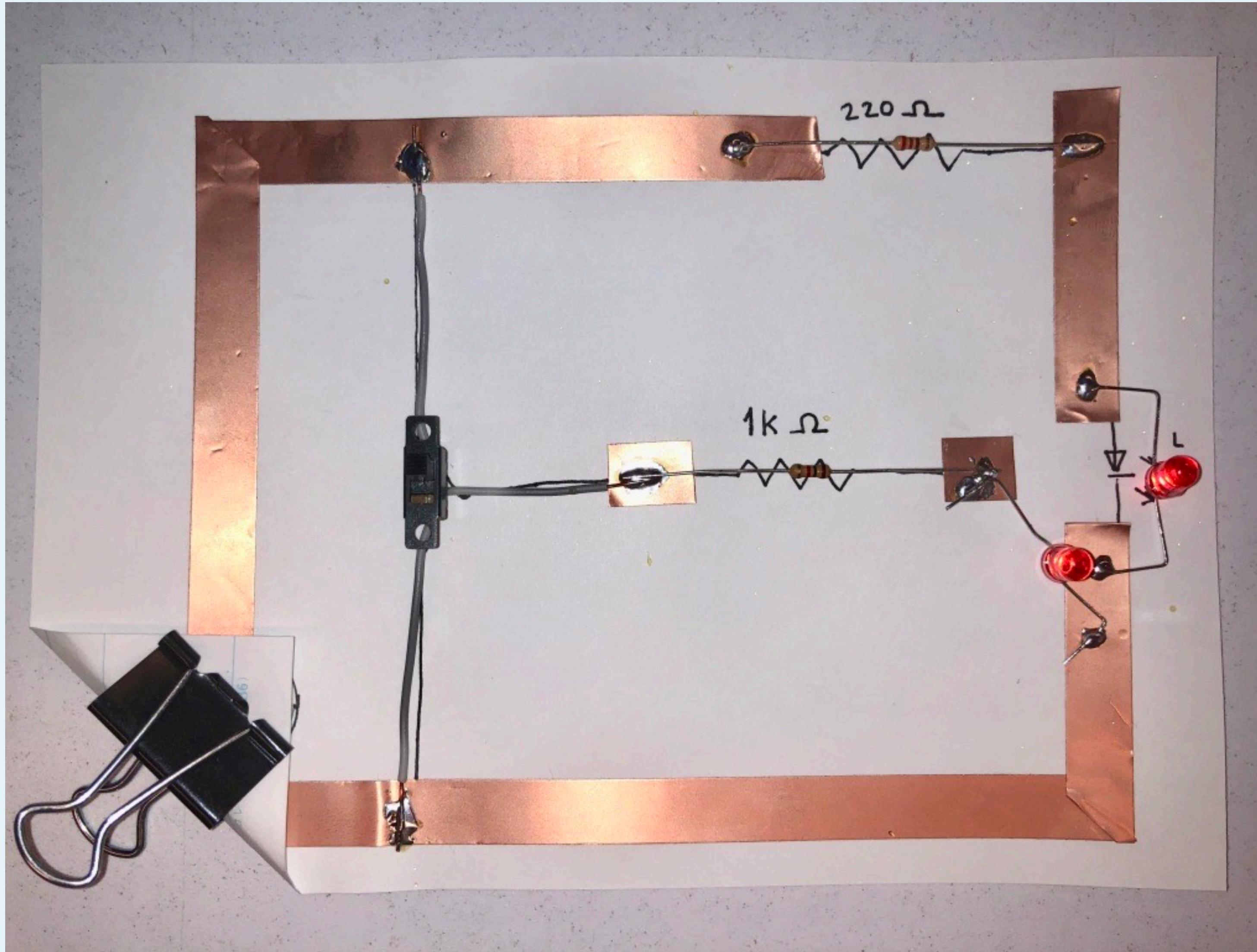












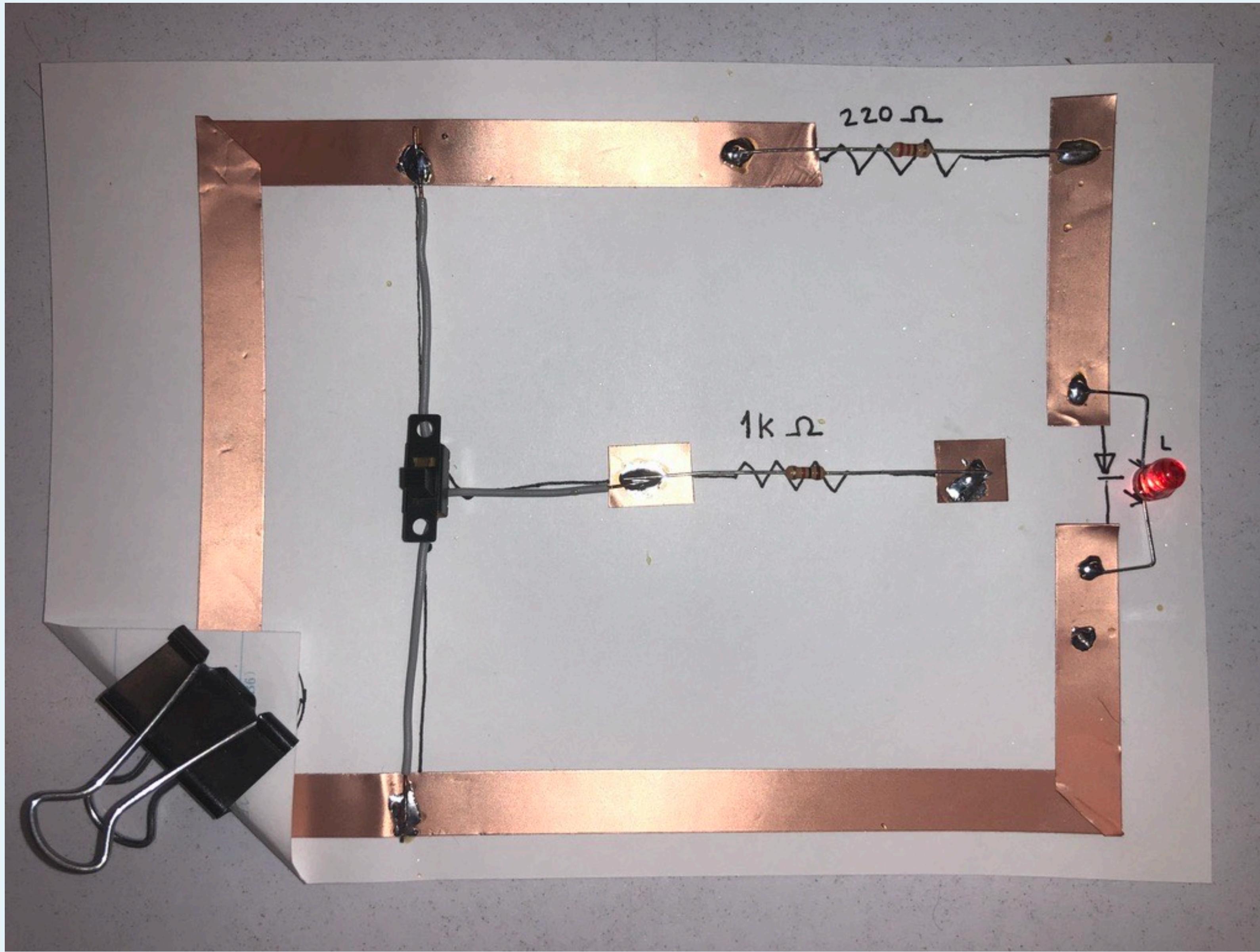
$$V=IR$$

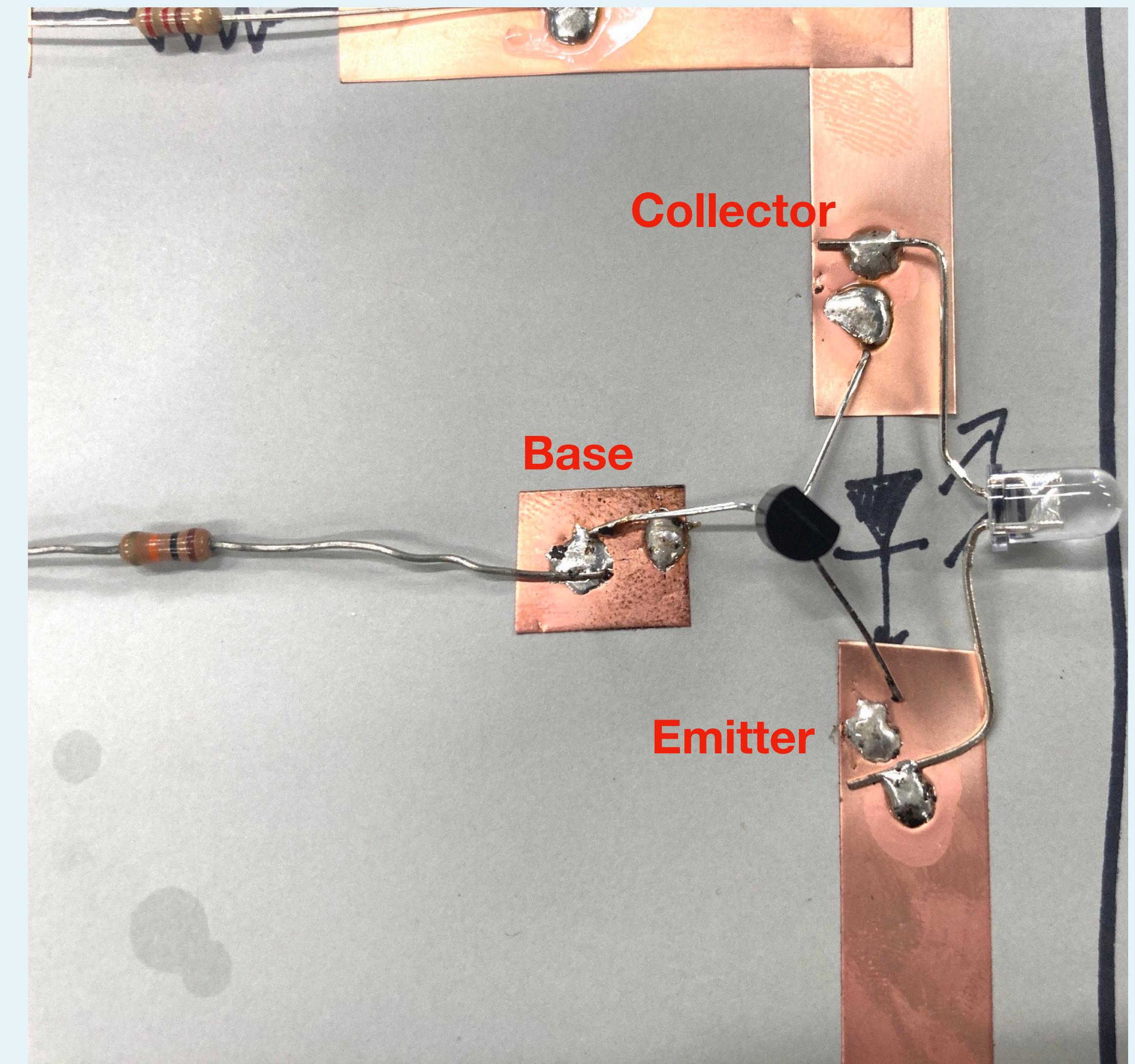
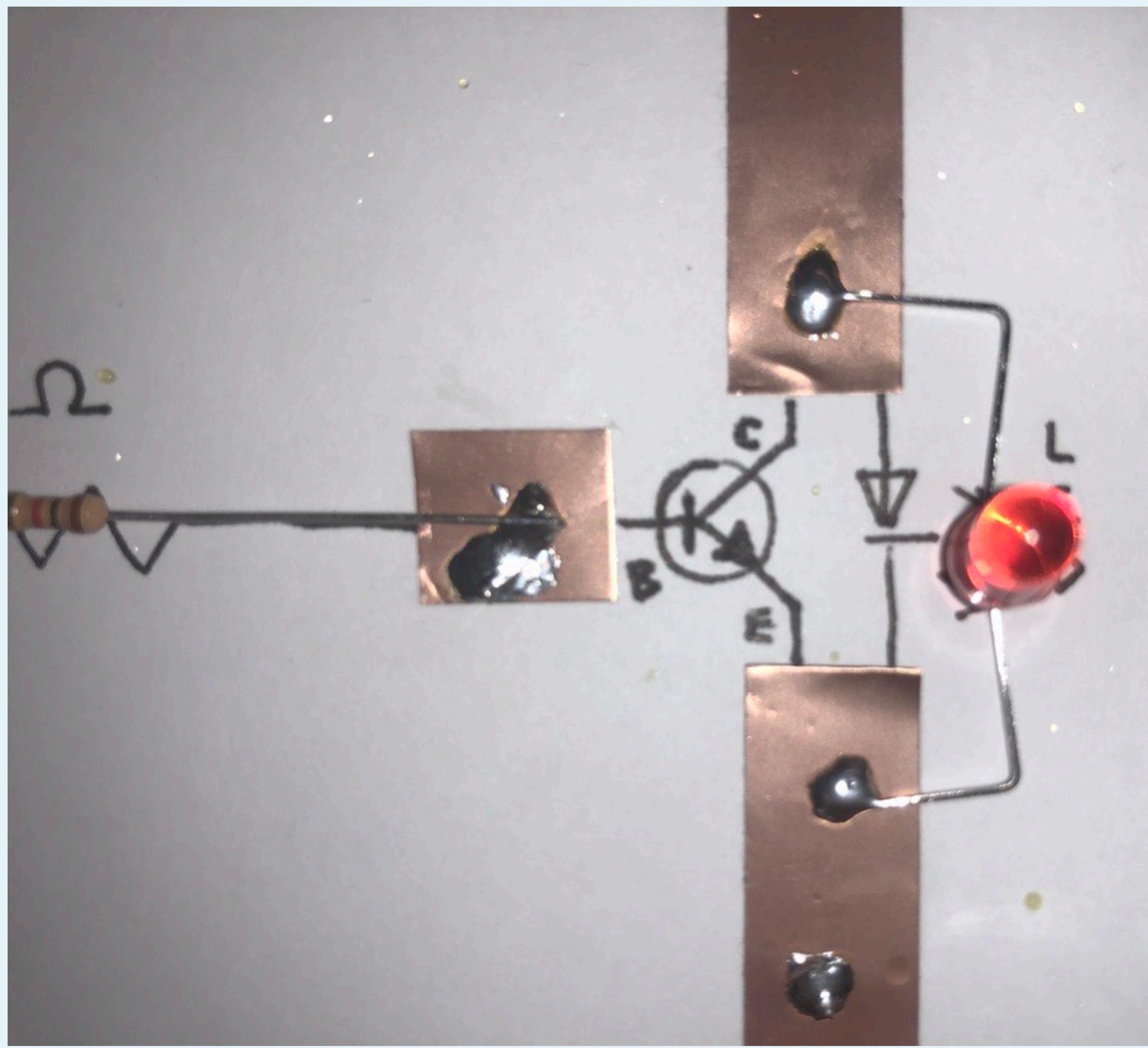
$$3v=I \cdot 220\Omega$$

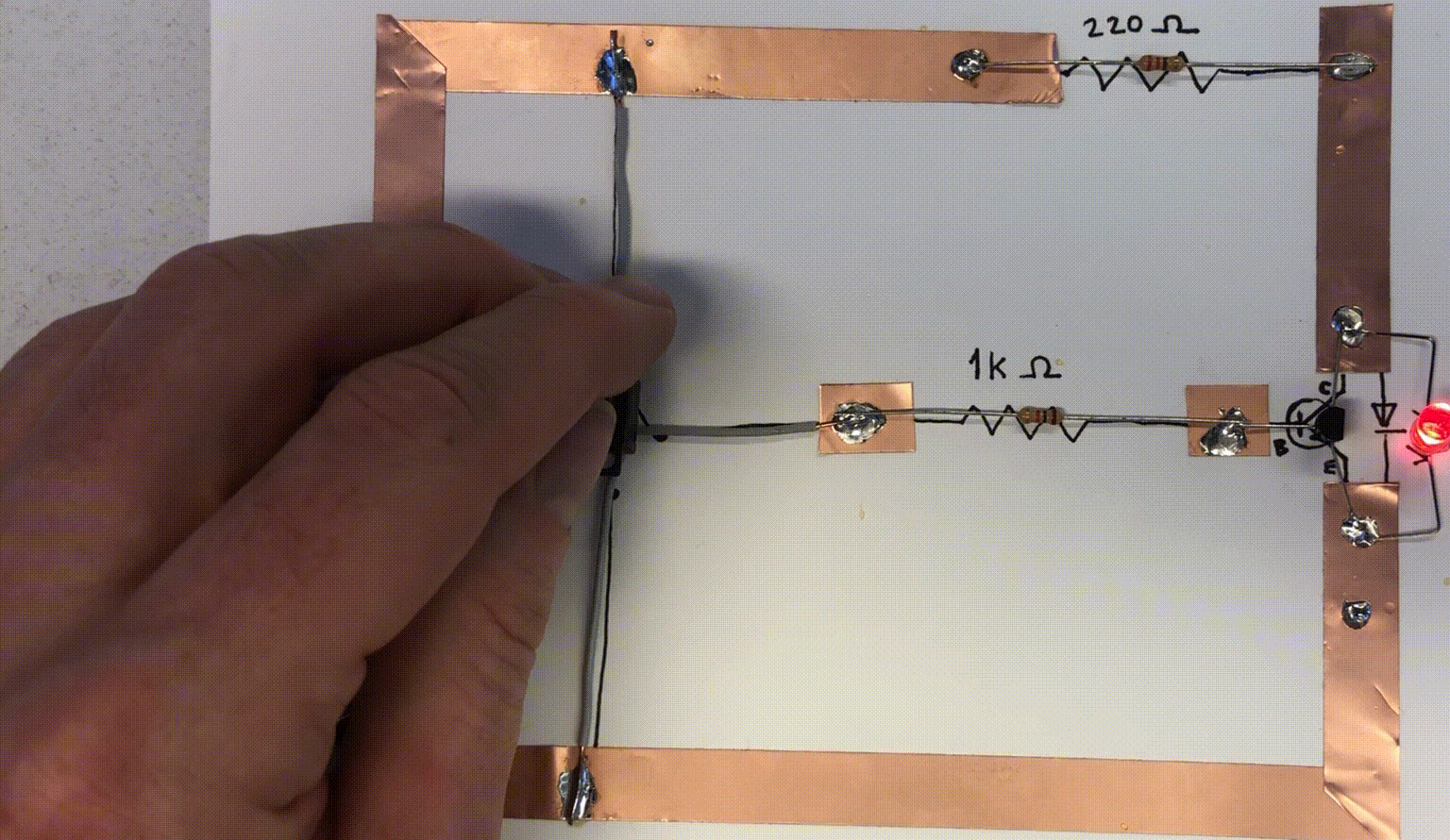
$$I=3/220 \approx 14mA$$

$$3v=I \cdot 10k\Omega$$

$$I=3/10k \approx 0.3mA$$







# 小課題

- 今日作ったものの記録を写真に撮ってアップロード
  - 必要に応じてあれば学んだことのメモなども書き加えましょう
- +日常生活の中から「インバーター」として表現できるものを1つ以上探してきてください（家電、流通、自然、感情、いろんなパターンを考えてみましょう）

# 来週の内容：

- 二進数の計算についてカードゲームで学ぶ
  - OR
- Paper Circuitで発展的な論理回路を作る

# 補添：はんだ付け入門

# 安全第一

- ・ 金属部分を触らない
- ・ 換気する
- ・ 席を離れるときは電源を切る
- ・ コードを整理する
- ・ 化織の服の人は袖とか注意
- ・ 髪が長い人はまとめておく方が無難

# はんだ付けに使うもの



Goot PX-280



HAKKO FX-888D

# はんだ付けに使うもの



- 鉛フリーはんだは融点高いので少し難易度上がる

# あると便利



逆作用ピンセット



ヒートクリップ



フラックス



ハンダ吸い取り線



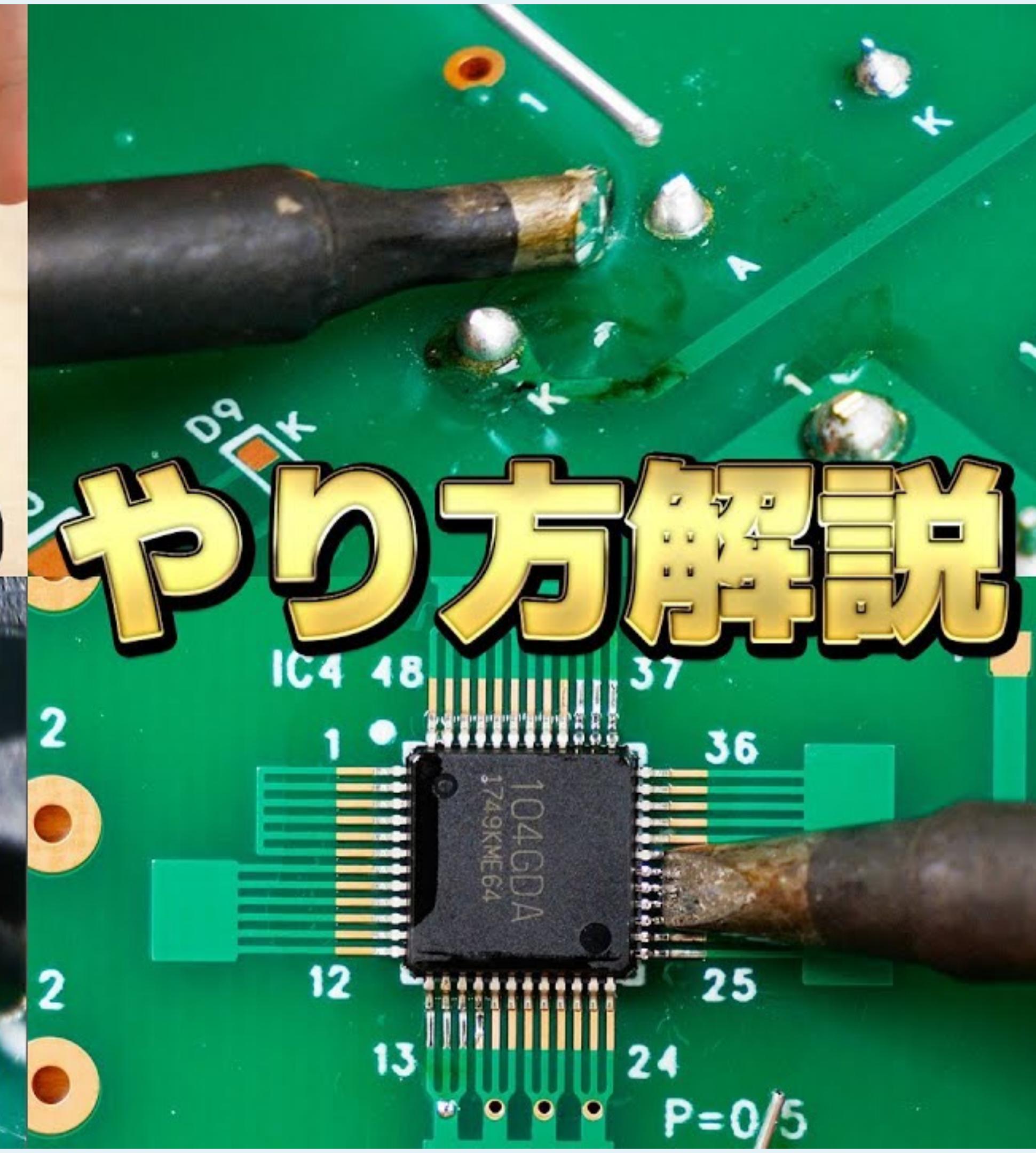
ハンダ吸い取りポンプ



フラックスクリーナー

# コテの當て方

- ・ **✗** ハンダを溶かしてパツに乗せる
- ・ 乗せるところにフラックスを塗り、接点をコテで十分に熱してからハンダを持っていく



【永久保存版】はんだ付けのやり方を解説します 【はんだづけの原理, DIP部品, 表面実装】 【イチケン電子基礎シリーズ】 RX-802AS

<https://www.youtube.com/watch?v=dQ7AUjb1tkA>