

## 2.3. 電阻 (Resistance)

### 2.3.1. 定義電阻 $R = V/I$ (Defining Resistance $R = V/I$ )

- I 電阻可以睇成為“阻礙電流流動的能力”。
- I 一個導體嘅電阻值  $R$  就係“每單位電流通過導體時導體兩端嘅電勢差”(即可以睇成為導體兩端嘅電勢差與通過電流嘅比)，即：

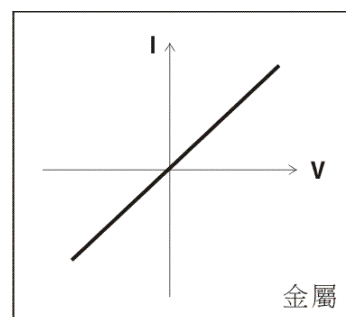
$$R = \frac{V}{I}$$

- I 電阻嘅單位係“歐姆”(Ohm)，簡寫為  $\Omega$ 。

### 2.3.2. 描述於金屬絲、電解質、燈絲燈泡和二極管上電流隨所施電勢差的改變 (Describing the variation of current with applied p.d. in metal wires, electrolytes, filament lamps and diodes)

- I 首先我哋睇吓金屬絲、電解質、燈絲燈泡和二極管上嘅電流同所施嘅電勢差嘅關係圖：

- n 留意圖只係俾一個概念我哋，唔好太著意當中  $V$  同  $I$  嘅數值。每一幅圖嘅比例都極可能唔同。
- n  $V$  同  $I$  嘅正負代表電勢差同電流嘅方向。

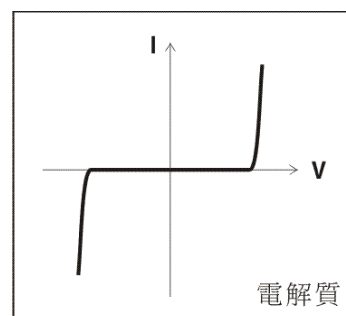


- I 對金屬嚟講， $V$  同  $I$  永遠都係成正比(即係  $V/I$  係有線性關係)。

- n 即  $V = kI$  ( $k$  為常數)

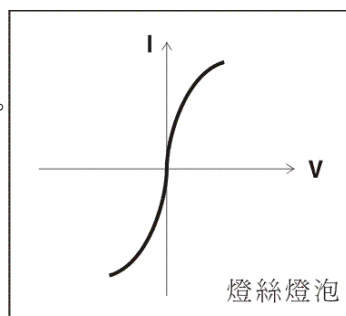
- I 對電解質(例如鹽水)嚟講，隨住電勢差嘅增加，

- n 當  $V$  嘅數值細於某個數嘅時候，電解質並唔通電。
- n 但當  $V$  大過依個數值嘅時候，電解質就會變得“好通電”(即通過電解質嘅電流會增加得好快)。



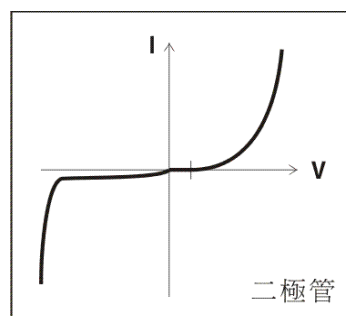
- I 對燈絲燈泡嚟講，

- n 當  $V$  係細嘅時候，燈絲燈泡會好電。
- n 但當電勢差增加嘅時候，流通嘅電流並唔係以線性關係咁增加。相反，當  $V$  不斷增加嘅時候，電流嘅增加值會越變越小。



- I 對二極管嚟講，

- n 當施加一個正電勢差嘅時候，
  - u 二極管最初並係唔通電嘅(即電流等於 0)。
  - u 但當電勢差大過某數值之後，電流就會增加得好快。
- n 當施加一個負電勢差嘅時候，
  - u 流經二極管嘅電流會好細。
  - u 但當電勢差大到某一數值嘅時候，流經二極管就會突然間變得好大。



### 2.3.3. 認識歐姆定律只為電阻的特殊表現 (Realizing Ohm's Law as a Special Case of Resistance Behaviour)

- I 歐姆定律指出：
  - n 若溫度及其他物理條件保持不變，則跨過導體兩端的電壓與通過的電流成正比。
  - n 如果用數學嘅寫法，歐姆定律係： $V = KI$  (K 為非零常數)
- I 如果我哋將依條式同前面“金屬絲、電解質、燈絲燈泡和二極管上電流隨所施電勢差的改變”比較一吓，我哋會發現當中只有金屬係合乎依條式嘅。
  - n 而依點亦係點解依節嘅標題係“歐姆定律只為電阻的特殊表現”。
  - n 世界上好多唔同嘅物質都會有唔同嘅“電阻表現”。
- I 大家可以放心，喺中學文憑考得最多嘅都係“一般會合乎歐姆定律嘅電阻”(至少計數用得最多嘅都係  $V = IR$ )。

### 2.3.4. 測定影響導線電阻的因素，並定義電阻率為 $\rho = RA/l$ (Determining the Factors Affecting the Resistance of a Wire and Defining its Resistivity $\rho = RA/l$ )

- I 雖然唔同物質(例如銅線、金線)造成嘅導線嘅電阻都會唔同。
- I 但當以下嘅情況發生，一條金屬導線嘅電阻都會增加：
  - n 溫度上升
  - n 增加導線嘅長度 (即電阻 R 同導線長度 l 成正比)
  - n 減小導線嘅橫切面面積 (即電阻 R 同導線橫切面面積 A 成反比)
- I 根據以上嘅資料，我哋知道

$$R = k \frac{l}{A}$$

- n 而科學家就將依個常數 k 叫做“電阻率”，用符號  $\rho$  代表。

$$u \quad \text{即 } \rho = \frac{RA}{l}$$

2 我就覺得依條式比較難記。

2 都係記 R 同 A, l 嘅關係 (即  $R = k \frac{l}{A}$ )，之後移式求返個 K (即  $\rho$ ) 出嚟好過。

### 2.3.5. 描述溫度對金屬和半導體的電阻的影響 (Describing the Effect of Temperature on Resistance of Metals and Semiconductors)

- I 上面已經講咗當溫度提升嘅時候，金屬嘅電阻會增加。
- I 但對半導體嚟講情況剛好相反。
  - n 當溫度提升嘅時候，半導體嘅電阻會增加。
- 2 課程只要求大家描述，至於點解就唔駛理。