

### 3.4.2. 以 $F = BQv \sin \theta$ 表達電荷在磁場中所受的力 (Representing the Force on a Moving Charge in a Magnetic Field by $F = BQv \sin \theta$ )

I 喺 3.2.2 入面我哋已經學咗 “一條長度為  $L$ 、電流為  $I$  嘅直載流導線在磁場中所受嘅力” 嘅公式：

$$F = BIL \sin \theta$$

n 既然電流係由電子漂移而形成嘅，咁導線所受嘅力都應該都係等於將 “所有電子因嘅磁場內流動所受嘅力” 加埋晒嘅總和。

u 喺依節度我哋就係要睇吓每個電子（電荷）所受嘅力係點計。

I 將公式 “ $I = nAvQ$ ” 代入 “ $F = BIL \sin \theta$ ” ，

$$F = B (nAvQ) L \sin \theta \quad (\text{留意喺條式入面嘅 } F \text{ 係導線所受嘅力})$$

n 因為  $AL =$  導線嘅體積，

而  $n =$  每單位體積入自由電子嘅數目，

所以  $nAL =$  導線內自由電子嘅數目

n 因此， 導線所受嘅力 =  $BQv \sin \theta \times$  (導線內自由電子嘅數目)

I 既然導線所受嘅力係等於 “導線內自由電子個別所受嘅力嘅總和” ，根據以上嘅推論，  
每粒自由電子所受嘅力  $F = BQv \sin \theta$

2 以上嘅結論雖然係針對直流導體內嘅電子，但其實公式係可以用喺任何嘅磁場內移動嘅電荷（例如離子）。

n 大家要留意嘅係電荷有正有負。因此如果一粒正電荷同一粒負電荷以一同個速度係磁場入面移動，佢哋所受嘅力嘅方向會係相反嘅。