

### 3.1.3. 反射、折射和繞射 (Reflection, Refraction and Diffraction)

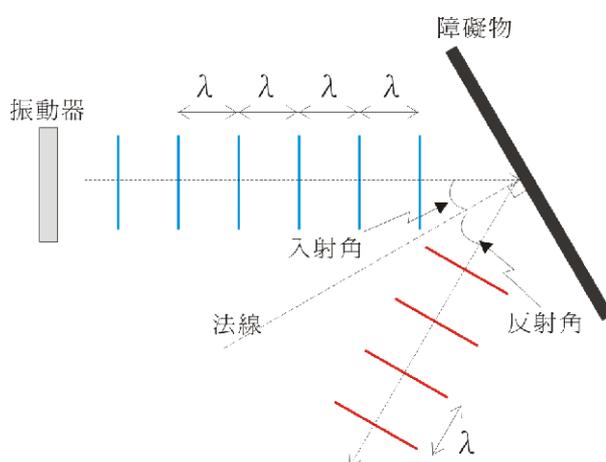
- 一般嚟講，我哋只可以知道波動係存在嘅，但波動嘅波形係肉眼睇唔到嘅。
  - 例如我哋只可以見到光、聽到聲音，但我哋見唔到光波同聲波嘅波形。
- 喺會考入面，我哋最容易見到波形嘅波動就係水波 (water wave)。
  - 所以喺依度劃嘅波陣面圖 (wavefront diagram) 都係水波嘅圖。

#### 波動在平面的障礙物/反射器上的反射 (Reflection of Waves at a Plane Barrier/Reflector)

有關波動嘅反射，我哋要識得劃直線脈衝同圓形脈衝嘅反射圖。

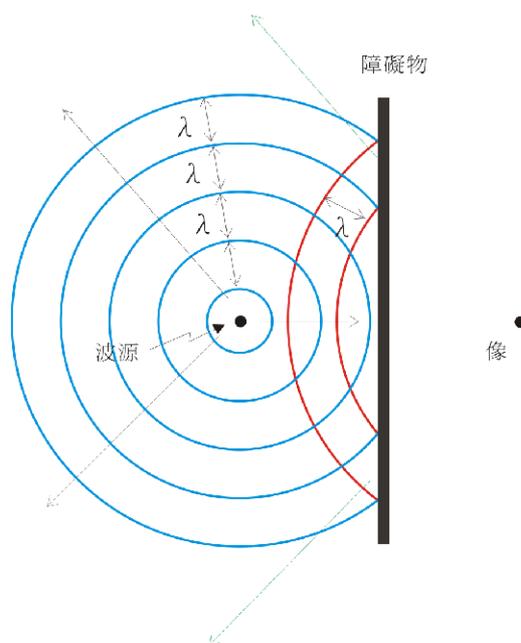
##### ● 直線脈衝 (Straight Pulse)

- 直線脈衝係由一個長形嘅振動器 (Oscillator) 喺水面上振動而形成嘅。
- 形成嘅波陣面 (右圖中嘅藍色線) 會好似一條一條平行線咁向前走。平行線之間嘅距離就係波長，而走嘅方向會與波陣面垂直。
- 當遇到平面障礙物時 (會考只會考平面障礙物)，波動會以“入射角 = 反射角” (Incident Angle = Reflected Angle) 嘅原則被反射出嚟 (右圖中嘅紅色線)。
- 留意：反射後波長係冇改變嘅。



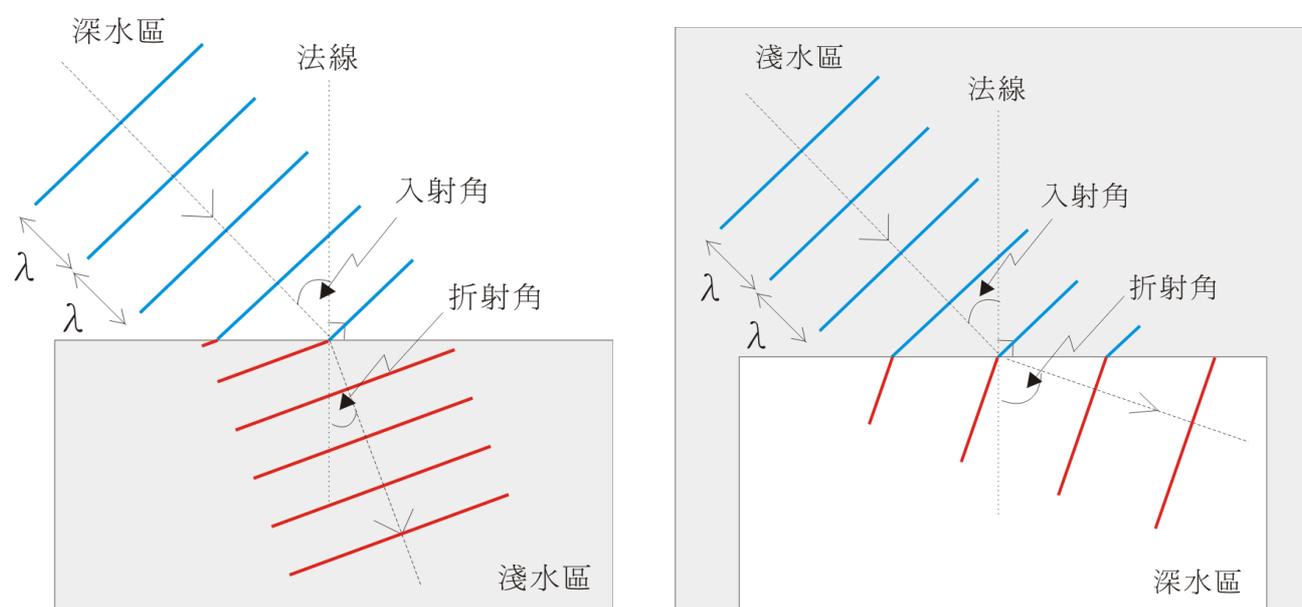
##### ● 圓形脈衝 (Circular Pulse)

- 圓形脈衝係由一個點源 (point source) 喺水面上振動而形成嘅。
- 形成嘅波陣面 (右圖中嘅藍色線) 會好似一個一個圓形咁向外擴散。圓與圓之間嘅距離就係波長。
- 當遇到平面障礙物時，波動亦會以“入射角 = 反射角”嘅原則被反射出嚟。
- 但當我哋劃圖時，就先要定出波源嘅“像” (在障礙物嘅後方，像與障礙物嘅距離相等於波源與障礙物嘅距離)。之後再以“像”為圓心劃出反射後嘅波陣面 (右圖中嘅紅色線)。



**波動在平直交界面上的折射 (Refraction of Waves across a Straight Boundary)**

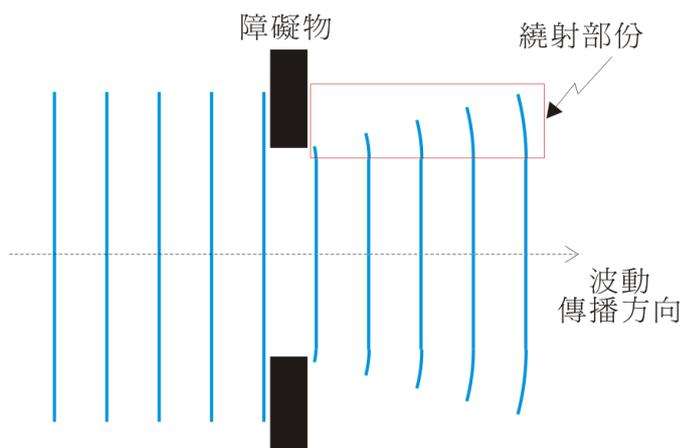
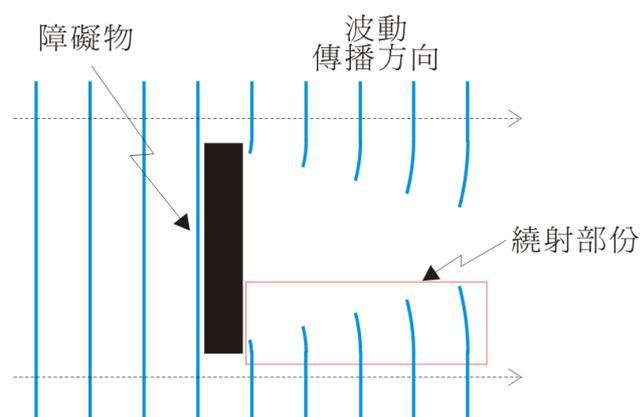
- 當水波以一個角度進入水深不同嘅區域時，水波行走嘅方向係會變嘅。
  - 依個現象稱為折射。
- 當水波由深水區進入淺水區時（即下方左圖），
  - 水波嘅波長會減少（大家可以想像喺淺水區度，水波同水底比較接近，所以磨擦力較大。因此，水波比較難行走，波長亦因而減少）
  - 水波會向交界面上嘅法線偏折（即“入射角 > 折射角”）
- 當水波由淺水區進入深水區時（即下方右圖），
  - 水波嘅波長會增加
  - 水波會向偏離交界面上嘅法線（即“入射角 < 折射角”）

**波動的折射由於速率的改變引致 (Refraction of Waves due to a Change in Speed)**

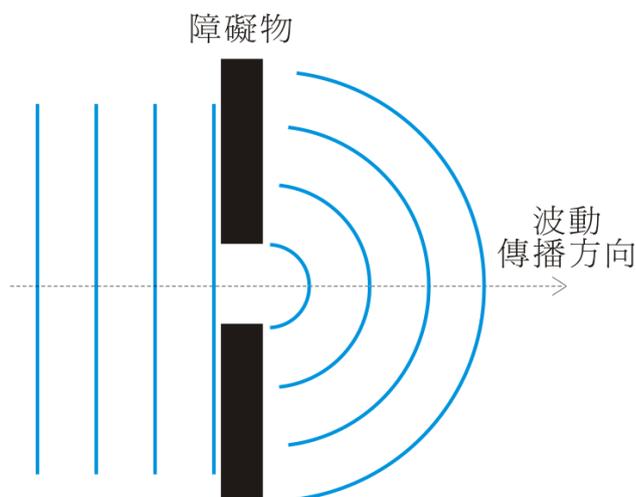
- 喺會考入面，大家只要知道“波動的折射由於速率的改變引致”就 OK。
  - 至於點解速率改變會引致波動折射就唔駛理。
- 大家要記住嘅係：
  - 當水波由深水區進入淺水區時，水波嘅波長會減少。
  - 水波嘅頻率係由振動器決定嘅，所以唔會變。
  - 根據  $v = f\lambda$ 
    - ◆ 當  $\lambda$  變細、 $f$  不變時， $v$  係會細咗嘅。

波動在穿過縫隙和繞過角落時的繞射 (Diffraction of Waves through a Gap and around a Corner)

- 當波動係傳播途中遇到凸出嘅角落嘅時候，
  - 被阻擋嘅波動部份會被反射（前面講咗）
  - 冇被阻擋嘅波動會繼續向前行，而經過角落嘅波動會好似被折彎咗咁，以圓形脈衝嘅方式向外發散。依個現象就叫“繞射”。
- 喺會考入面，我哋要識得波動在“穿過狹窄縫”同“繞過凸出角落”時嘅繞射。

穿過狹窄縫時的繞射繞過凸出角落時的繞射縫隙寬度和波長對繞射的影響 (How Size of the Gap and Wavelength affects Diffraction)

- 繞射嘅幅度係會根據“狹縫與波長的相對大小”而改變嘅：
  - 當狹縫大過波長嘅時候，繞射只會發生喺波動嘅兩邊，而且幅度唔會太大。（嗰圖可以睇返上面）
  - 但係如果狹縫嘅大細同波長十分相近，咁繞射嘅幅度就會好大。經過狹縫之後嘅波陣面會好似一個個圓形脈衝咁。



使用波陣圖像闡明反射、折射和繞射 (Using Wavefront Diagrams to illustrate Reflection, Refraction and Diffraction)

其實大家喺之前幾個章節入面見嘅圖已經係波陣圖。所以喺度唔再多講。