

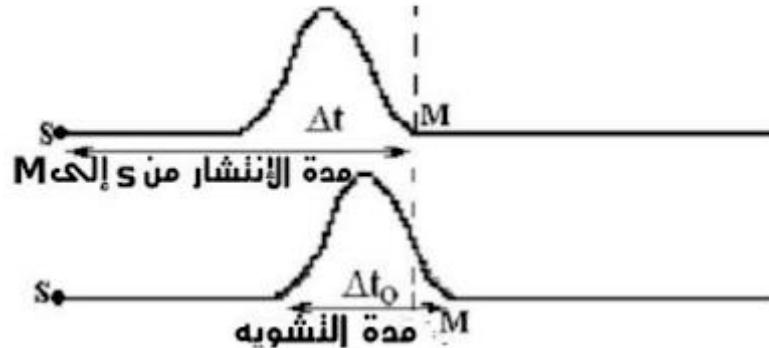
## الموجات الميكانيكية المتوازية

### les ondes mécaniques progressives

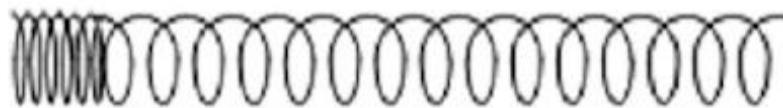
#### 1 - الموجات الميكانيكية:

##### 1.1 - مفهوم التشوه:

نوتر حبلاً ونحدث عند طرفه حركة عمودية من الأسفل إلى الأعلى فنلاحظ ظهور تشوه ينتقل طول الحبل.



نكبس لفات نابض طويلاً فنلاحظ ظهور تشوه ينتقل طول النابض.

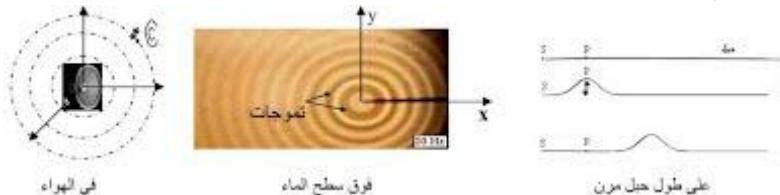


#### خلاصة :

التضوّيّه تغيير محلي ومؤقت لخاصية وسط مادي معين.

#### 1.2 - تعريف الموجة الميكانيكية :

أ- أمثلة : انتشار موجة ميكانيكية



#### ب- تعريف :

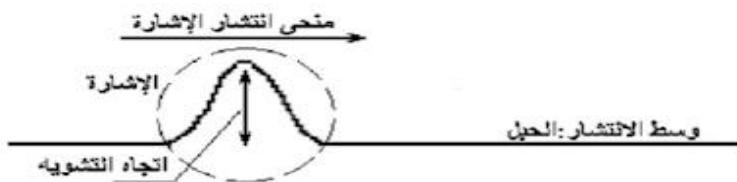
الموجة الميكانيكية ظاهرة انتشار تشوه في وسط مادي من دون انتقال المادة المكونة للوسط ويصاحبه انتقال للطاقة.

الموجة الميكانيكية المتوازية هي تتبع مستمر لموجة ميكانيكية ناتجة عن اضطراب مستمر ومصان للمنبع.

#### 2 - نوعاً الموجات الميكانيكية :

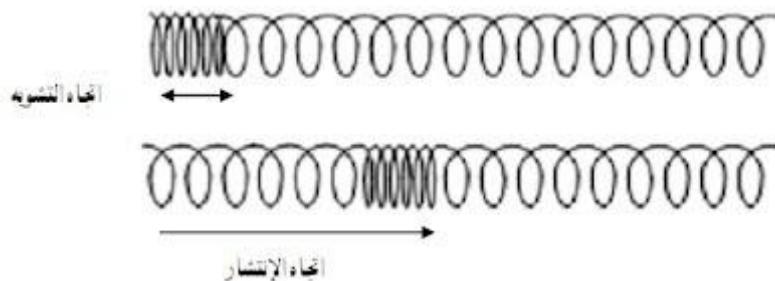
##### 2.1 - الموجة المستعرضة :

هي موجة ميكانيكية يحدُثها تشوه إتجاهه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.



## 2 - الموجة الطولية :

هي موجة ميكانيكية يحدثها تشوّه إتجاهه على استقامة واحدة مع اتجاه انتشاره .



## 3 - الخواص العامة للموجات الميكانيكية :

### 1 - اتجاه الانتشار :

تنشر الموجة انطلاقاً من المنبع في جميع الاتجاهات المتاحة لها وتصنف إلى :

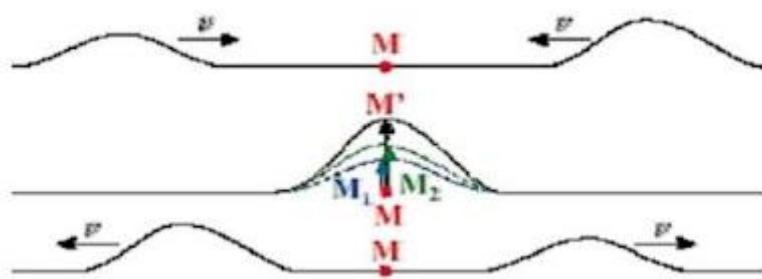
الموجة الأحادية البعد : تنتشر وفق اتجاه واحد (موجة على طول حبل ).

الموجة الثنائية البعد : تنتشر وفق جميع اتجاهات المستوى (موجة على سطح الماء).

الموجة الثلاثية البعد : تنتشر وفق جميع اتجاهات الفضاء (موجة صوتية).

### 2 - تراكب موجتين ميكانيكيتين :

عند التقائه موجتين ميكانيكيتين فإنهما تترافقان وبعد الالتقاء يتستمر انتشار كل منهما بحيث تحفظ كل موجة بنفس المظهر وبنفس سرعة الانتشار .



## 4 - سرعة انتشار موجة :

### 1 - تعريف :

سرعة انتشار موجة هي خارج قسمة المسافة  $d$  التي قطعتها الموجة على المدة الزمنية اللازمة لقطع هذه المسافة .

$$V(m.s^{-1}) = \frac{d(m)}{\Delta t(s)}$$

## 2 - العوامل المؤثرة على سرعة الانتشار :

1. مرونة الوسط .
2. بالنسبة للموجة الصوتية  $v_s > v_L > v_G$  .
3. بالنسبة لموجة طول الحبل  $v = F / \mu$  .  
 $F$  : توتر الحبل (N) .  
 $\mu$  : الكتلة الطولية للحبل (kg/m) .

**ملحوظة:**

تكون سرعة انتشار موجة في وسط مادي متجانس مستقلة عن شكل التشويف وعن مدته ، في حين تتعلق بطبيعة وسط الانتشار .

## 3 - التأخر الزمني:

- بالنسبة لموجة ميكانيكية كل نقطة من وسط الانتشار تعيد نفس حركة المنبع .
  - تصل الموجة في البداية الى النقطة A عند التاريخ  $t_A$  ، ثم بعد ذلك تصل الى النقطة B عند تاريخ  $t_B$  ، يمثل الفرق بين التاريخين التأخير الزمني  $\tau$  لحركة النقطة A بالنسبة للنقطة B .
- نكتب :

$$\tau = \frac{AB}{V}$$

