

### 1 - انتشار التشويه

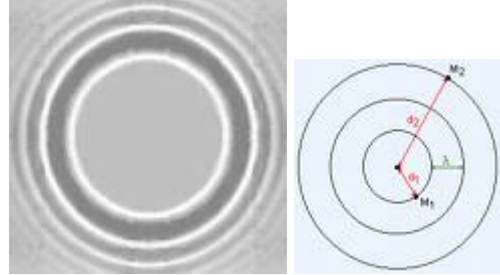
#### 1-1 - أمثلة :

- موجات البحر : لها في بعض الأحيان مفعول تخريبي (تسونامي) وهذا يبين أن الموجات تحمل طاقة
- موجات الزلازل : تشوه طبقات الأرض ينتج عن انتشار الموجات

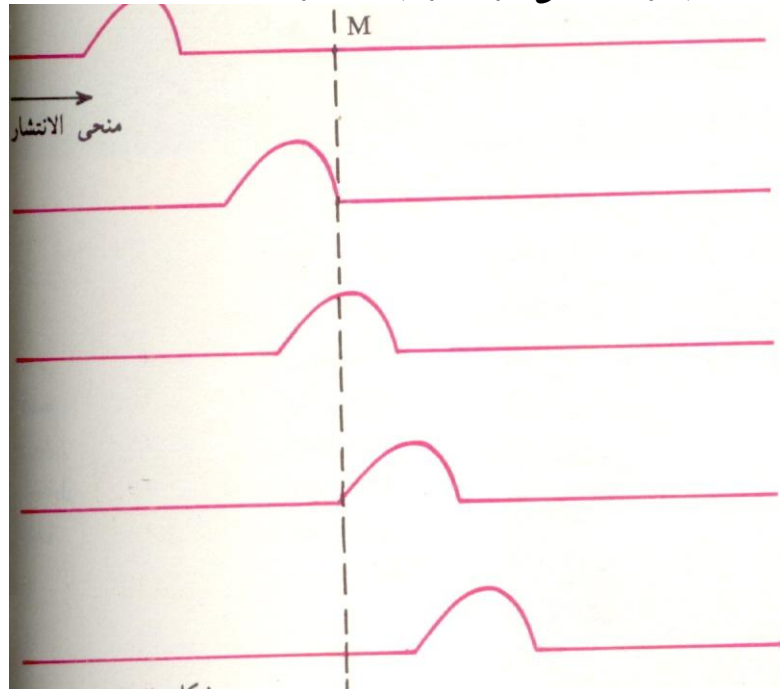


#### تحدث الموجات الزلزالية تشويها رهيبا لطبقات الأرض

- الموجات الصوتية : تحدث مكبرات الصوت موجات صوتية تنتشر في جميع الاتجاهات
- دوائر على سطح الماء : نسقط جسما أو حجرا على سطح الماء
- ونلاحظ الظاهرة انتقال تموج دائري . وسط الانتشار ثنائي البعد



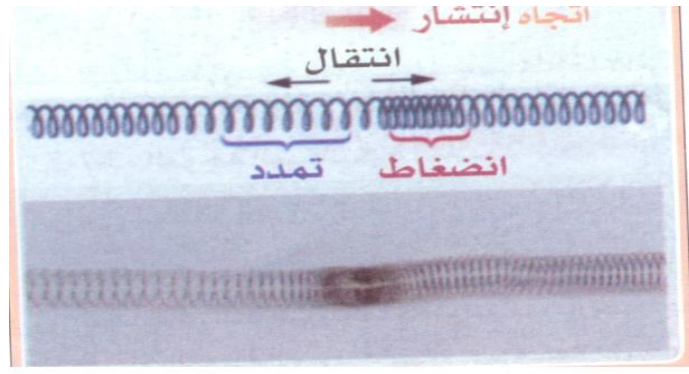
- لأن الموجة تنتشر على المستوى الأفقي . كل نقطة من سطح الماء تتحرك عموديا إلى الأعلى وإلى الأسفل
- في أن يكون اتجاه الانتشار افقيا نقول أن **الموجة مستعرضة**
- نأخذ حبلًا ونضعه على الأرض ، ونثبت أحد طرفيه ،



#### انتقال نقطة من الحبل

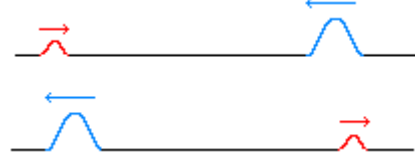
- ثم نقوم بتحريك طرفه الآخر من أعلى نحو الأسفل .
- وسط الانتشار أحادي البعد ، وكذلك اتجاه الانتشار عمودي على اتجاه التشويه ، فهي إذن **موجة مستعرضة**
- انتشار موجة طول نابض : نكسب بعض اللغات ونحررها فجأة ،
- تتقارب اللغات تدريجيا (انضغاط) بينما تتقارب لغات أخرى (تمدد)

- تتحرك لفات النابض أفقياً . في اتجاه طوله . وكذلك الموجة تنتشر أفقياً في اتجاه طوله نقول إن **الموجة طولية** .



## 2-1 - تعاريف :

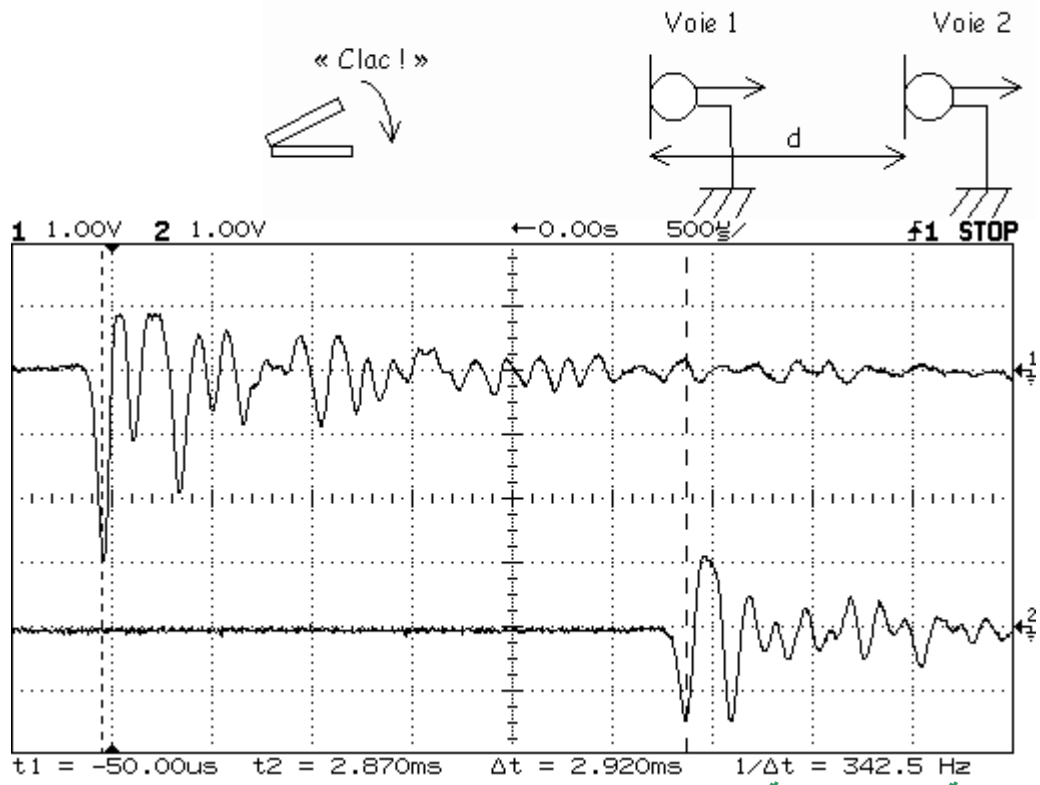
- كل نقطة تأخذ موضعها الأصلي ، بعد مرور التشويه نقول إن الوسط مرن
- نقول أن الموجة مستعرضة إذا كان اتجاه انتشارها عمودي على اتجاه التشويه
- نقول إن الموجة طولية إذا كان اتجاه الانتشار موازي لاتجاه التشويه .
- الموجة الميكانيكية هي ظاهرة انتشار تشوه في وسط مادي مرن دون انتقال للمادة التي تكون هذا الوسط
- الموجة الميكانيكية المتوالية هي تتابع مستمر ، لا ينقطع ، لإشارات ميكانيكية ، ناتج عن اضطراب مصان ومستمر لمنع الموجات .
- يصاحب انتشار موجة انتقال للطاقة
- عند التقاء موجتين فإنهما تتراكبان ، وبعد الالتقاء تحتفظ كل موجة بنفس المظهر ونفس السرعة .



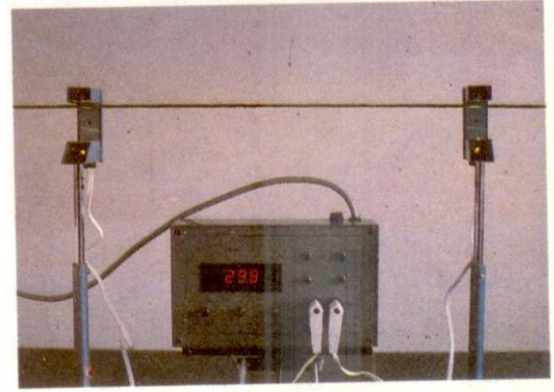
- الصوت موجة طولية ، تنتشر نتيجة انضغاط - تمدد وسط الانتشار . وتنتشر في الأجسام الصلبة والساكنة والغازية



وتمكن العدة التجريبية التالية من تحديد سرعة الانتشار الصوت في الهواء (الفراغ) باستعمال كاشف التذبذب الذاكراتي  
 $v = 342.47 \text{ m/s}$   $\Delta t = 2.920 \text{ ms}$  و  $d = 1 \text{ m}$



2 - سرعة انتشار الموجة.



العدة التجريبية لقياس سرعة انتشار موجة حبل

نعرف سرعة انتشار الموجة بالعلاقة التالية :  $v = d / \Delta t$  ، حيث  $d$  المسافة التي تقطعها الموجة خلال المدة الزمنية  $\Delta t$  ب  $m/s$  و  $d$  ب  $m$  و  $\Delta t$  ب  $s$  .

### 3- التأخر الزمني $\tau$ :

تعيد جميع النقط نفس حركة المنبع بعد المدة الزمنية  $\tau$

نعبّر عن التأخر الزمني بالعلاقة التالية :  $\tau = MM' / v$

