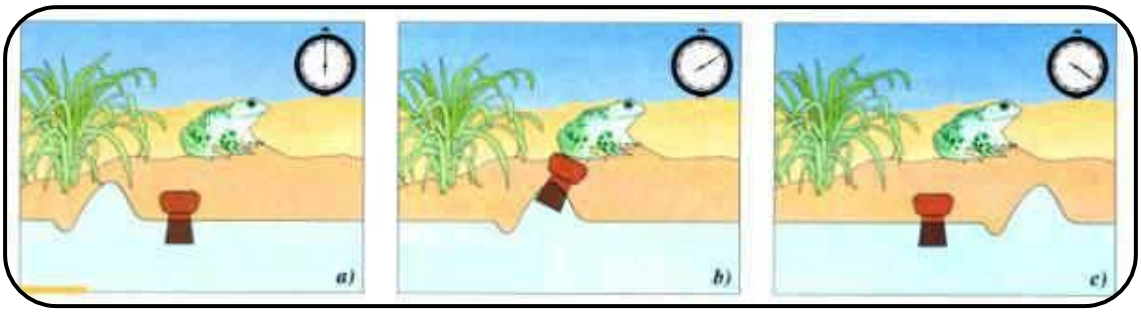
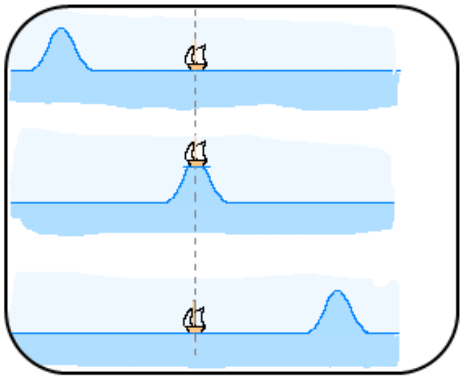
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

# الموجات الميكانيكية المتوالية

**1 ) مفهوم الموجة : انتشار تشوه .**

عندما تسقط حجرة على بركة مائية ، التشوه الناتج عن الإصطدام ، لا يبقى مموضعا و إنما ينتشر على سطح الماء .
في حين ، قطعة فلين توجد فوق سطح الماء ، تصعد ثم تنزل دون أن تتقدم إلى الأمام ، يعني أنه لا يجب الخلط بين انتشار التشوه ( الإضطراب ) و حركة صعود و نزول الماء في نفس موضع التوازن .



الموجة الميكانيكية المتوالية تشوه (اضطراب ) ينتشر في وسط مادي دون انتقال للمادة ، و إنما انتقال للطاقة.
الصفة الميكانيكية للموجة تعني أن التشوه يحدث في وسط مادي .
الصفة متوالية تعني أن انتشار التشوه من المنبع إلى النقطة المجاورة و هكذا إلى أن تصل إلى آخر نقطة من الوسط .
* مثلا : موجات البحر ، انتشار الصوت ، الزلازل . بينما جريان الماء أو الرياح ( انتقال الهواء ) ليسا بموجة حيث في الحالتين هناك انتقال للمادة .

*** خلاصة :**

**الموجة الميكانيكية اضطراب ينتشر في وسط مادي حاملا طاقة دون انتقال للمادة .**
**تنتشر الأمواج الميكانيكية في الأوساط " المرنة " التي تمتلك خاصية تمكنها من استرجاع حالتها العادية .**

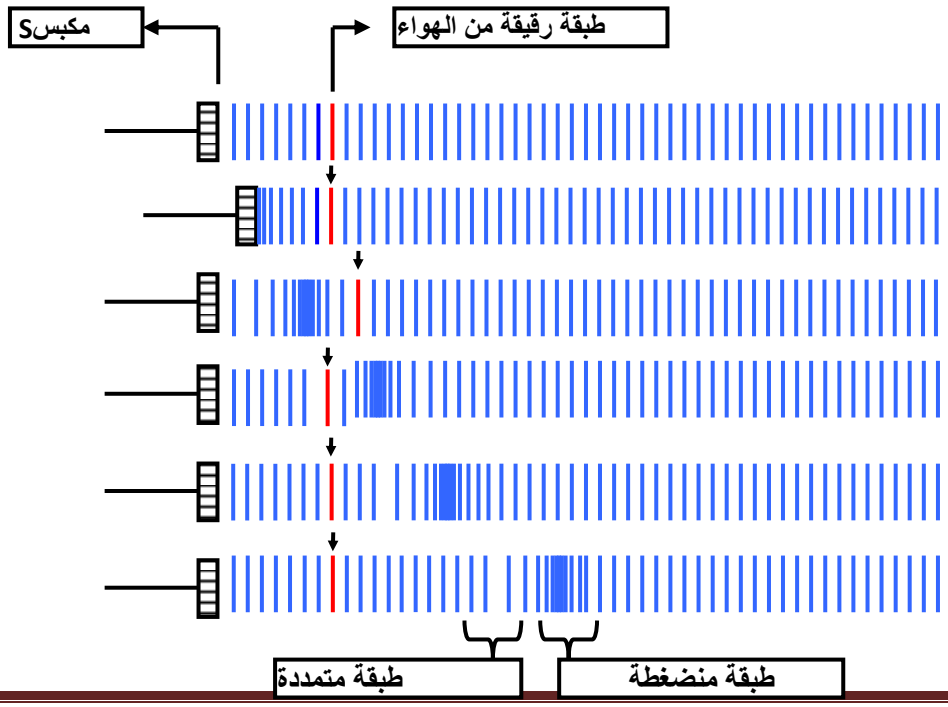
**2 ) الموجة المستعرضة و الموجة الطولية .**

- **الموجة المستعرضة :**

خلال انتشار الإضطراب ، المادة مؤقتا تتحرك في اتجاه عمودي على اتجاه الإنتشار .

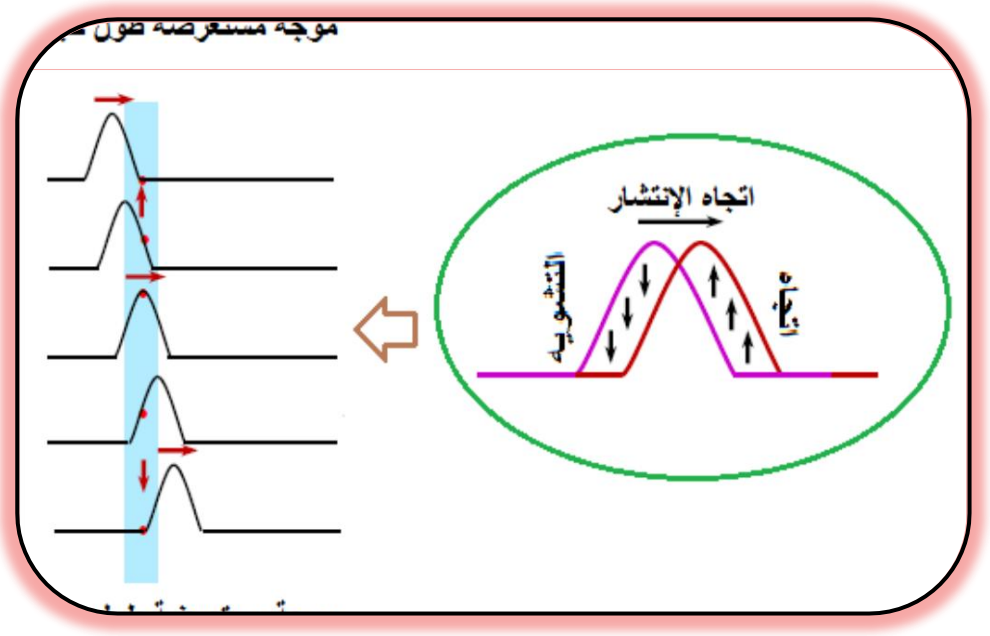
- **الموجة الطولية :**

المادة مؤقتا تتحرك في نفس اتجاه الإنتشار .
**مثال 1 :** الموجة الصوتية موجة طولية ( انضغاط ـ تمدد )



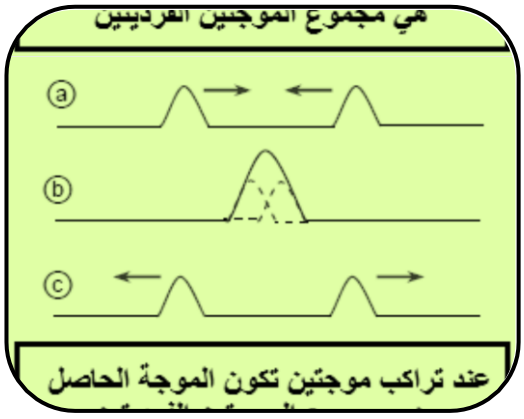
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

**مثال 2 : موجة طول حبل موجة مستعرضة .**




**3 ) تراكب موجتين .**

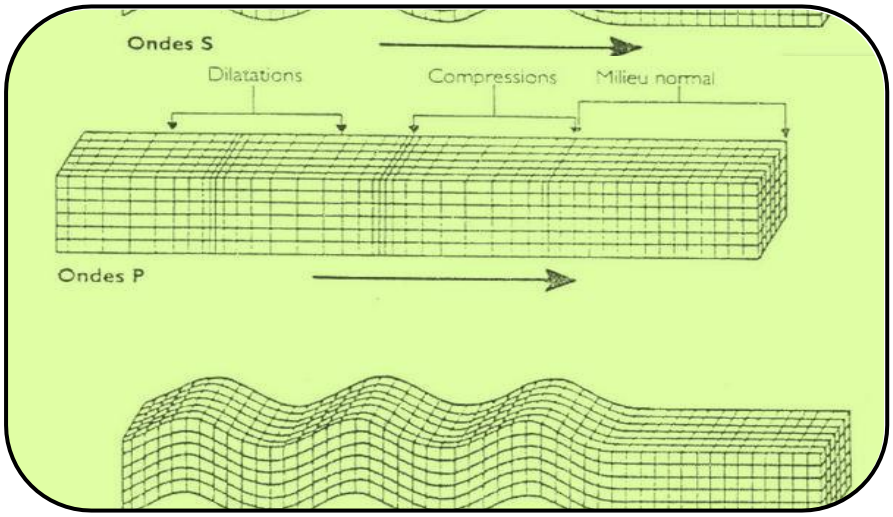
إن تراكب موجتين عند تلاقيهما يؤدي إلى حدوث ظاهرة التداخل . عندما تتداخل موجتان أو أكثر في منطقة معينة ( مجال التداخل ) يقال عنها إنها " متراكبة " حيث نحصل على موجة كلية تنتج عن المجموع الخطي للأمواج الفردية المتراكبة .
يحدث التداخل البناء عندما يكون للموجتان نفس الطور . و يحدث التداخل الهدام عندما تكون الموجتان على تعاكس في الطور.




*** تطبيق : موجات الزلازل .**

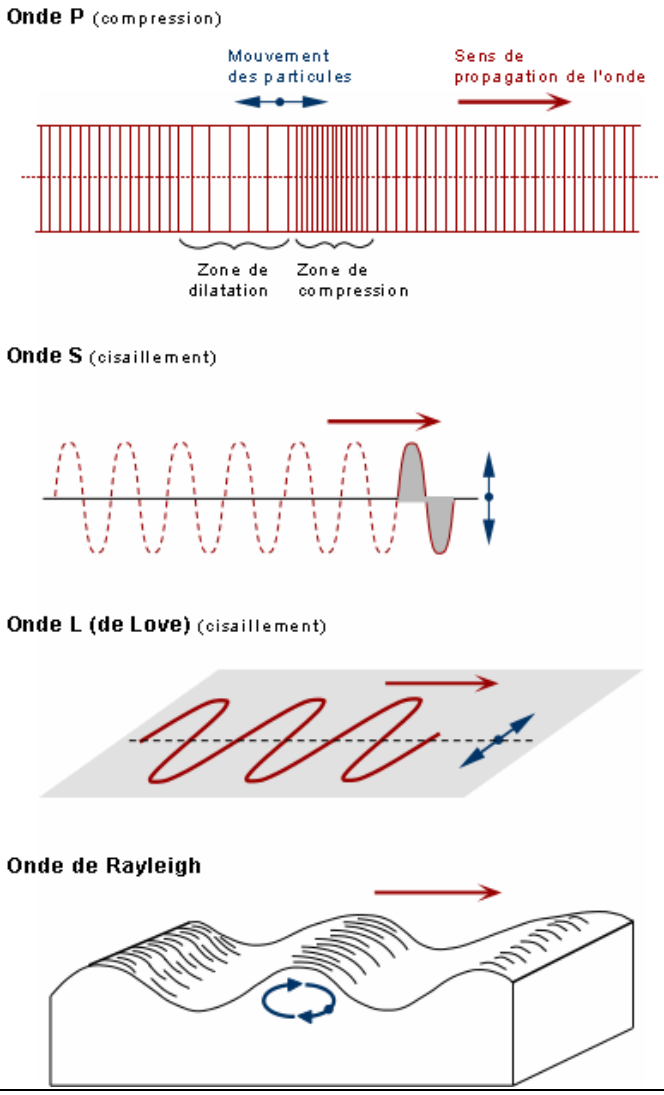
خلال تزحزح صفائح القشرة الأرضية ، ينتج عن هذا نوعين من الموجات : موجات تنتشر في باطن الأرض و أخرى على السطح ، تنقسم الموجات الباطنية إلى قسمين :

- الموجات P أو موجات الانضغاط ، حيث تنتشر بواسطة تمدد و انضغاط متتابع ، و متواز مع اتجاه الانتشار وبذلك فهي موجة طولية . هذه الموجات هي أسرع موجة زلزالية حيث تنتشر بسرعة تقدر ب $6km/s$ .
- الموجات S عبارة عن اهتزازات عمودية على اتجاه الانتشار و بذلك فهي موجة مستعرضة . لها سرعة أقل و بذلك فهي تسجل بعد الموجات P .



Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

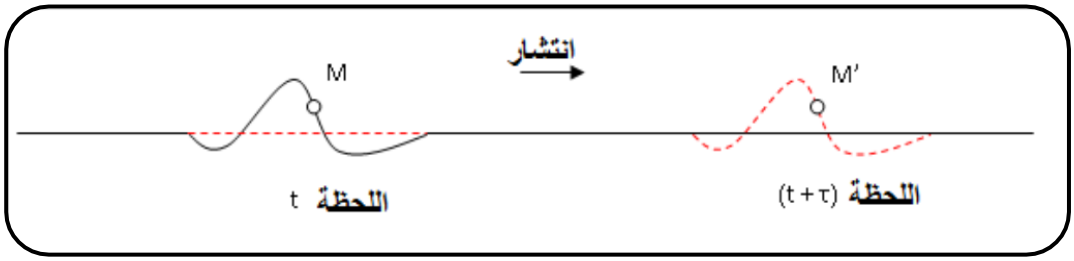
الموجات السطحية ( موجات Rayleigh و موجات Love ) ناتجة عن التأثيرات التي تحدث بين الموجات الباطنية . تنتشر بسرعة أقل من الموجات الباطنية ، لكن بوسع أكبر . بصفة عامة الموجات السطحية هي التي تؤدي إلى كوارث طبيعية .




**4 ) سرعة موجة متوالية .**

**4 ـ 1 ) مفهوم التأخر الزمني و تعريف.**

خلال انتشار موجة متوالية في وسط مادي ( مثلا : حبل ) انطلاقا من منبع $S$ ، تخضع النقطة $M'$ إلى نفس التشوه ( الاضطراب ) الذي خضعت له النقطة $M$ ، لكن بعد مرور مدة زمنية نسميها تأخر زمني $\tau$ .




نعرف سرعة انتشار موجة بالعلاقة : $v = \frac{MM'}{\tau}$

تتعلق سرعة انتشار موجة بطبيعة وسط الإنتشار و حالته الفيزيائية ، مثلا سرعة انتشار الصوت في الهواء تختلف عن سرعة انتشاره في الفولاذ . كذلك سرعة انتشار موجة طول حبل تتعلق بتوتره ( قوة شده )و بكتلته الطولية : $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

$F$ توترالحبل ، $\mu = \frac{m}{\ell}$ كتلته الطولية حيث $m$ كتلته و $\ell$ طوله .