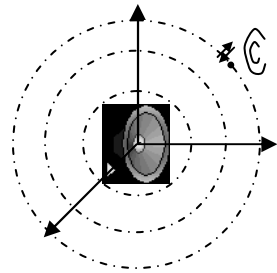


المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك علوم الحياة والأرض
المحور : الموجات	الدرس : ((I : الموجات الميكانيكية المتوالية
أستاذ المادة : مصطفى قشيش	
المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة	

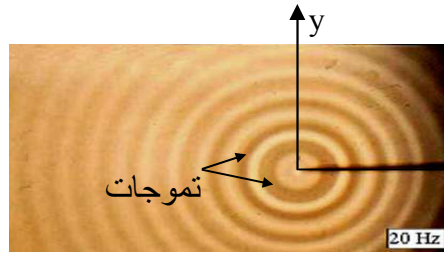
(1) تعريف الموجة الميكانيكية:

* تعريف :

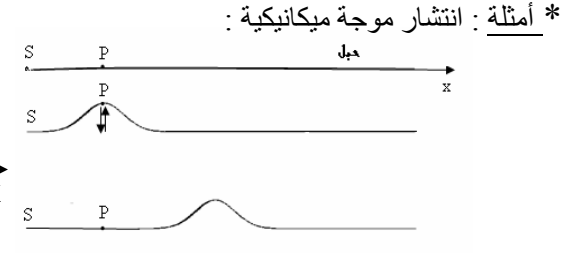
- الموجة الميكانيكية هي ظاهرة انتشار تشوه في وسط مادي مرن دون انتقال المادة خلال الانتشار.
- الموجة الميكانيكية المتوالية هي تتابع مستمر لموجة ميكانيكية ناتجة عن اضطراب مستمر ومصان للمنبع.
- إن انتشار موجة يصاحبه انتشار الطاقة.



في الهواء



فوق سطح الماء

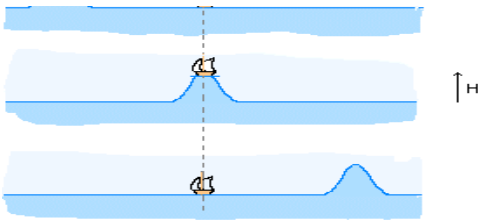


على طول حبل مرن

(2) الخواص العامة للموجات الميكانيكية:

* اتجاه الانتشار:

تنتشر الموجة، انطلاقاً من المنبع، في جميع الاتجاهات المتاحة لها.

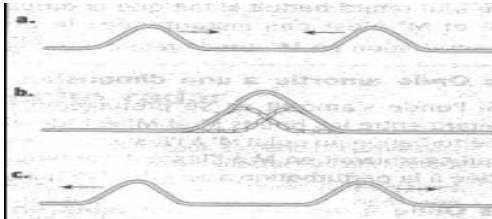


H

وتصنف الموجات إلى ثلاثة أصناف حسب هندسة وسط الانتشار : الموجة أحادية البعد (مثال: موجة على طول حبل) والموجة ثنائية البعد (مثال: موجة على سطح الماء) وموجة ثلاثية البعد (مثال: موجة صوتية).

* انتقال الطاقة لا انتقال المادة:

يصاحب انتشار موجة انتقال الطاقة. (الصورة جانبه في الأعلى)



* تراكب موجتين :

عند تراكب موجتين ميكانيكيتين تحتفظ كل منهما بنفس المظهر و بنفس سرعة الانتشار. (الشكل جانبه في الأسفل)

(3) الموجات المستعرضة - الموجات الطولية:

تجربة 1:

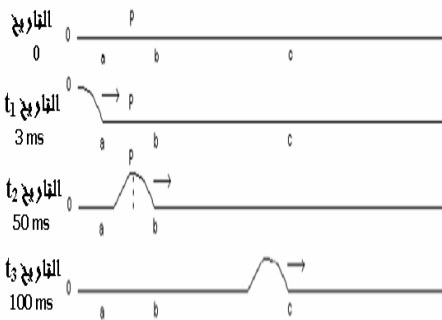
نعتبر حبلاً طويلاً متجانساً و متراً. نحدث موجة عند أحد طرفيه S.

ملاحظات:

نلاحظ عندما تمر الموجة من أي نقطة P من وسط الانتشار فإنها تتحرك في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة. نقول إن هذه الموجة مستعرضة.

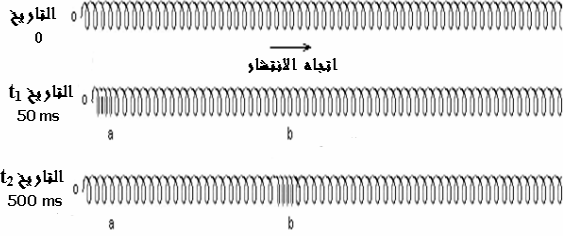
استنتاج 1:

تكون الموجة التي تنتشر في وسط مستعرضة، إذا كانت نقط وسط الانتشار أثناء مرور الموجة، تتحرك في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.



يتبع ...

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك علوم الحياة والأرض
المحور : الموجات	الدرس : (I) الموجات الميكانيكية المتوالية
أستاذ المادة : مصطفى قشيش	
المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة	



تجربة 2:

نكبس نابضا طويلا عند أحد طرفيه S، ثم نحرره فجأة.

ملاحظات:

نلاحظ عندما تمر الموجة من أي نقطة P من وسط الانتشار فإنها تتحرك في اتجاه مواز لاتجاه انتشار الموجة: نقول إن هذه الموجة طولية.

استنتاج 2:

تكون الموجة التي تنتشر في وسط طولية، إذا كانت نقط وسط الانتشار أثناء مرور الموجة، تتحرك في اتجاه مواز لاتجاه انتشار الموجة.

(4) سرعة انتشار موجة:

- تعريف:

سرعة انتشار موجة، هي خارج قسمة المسافة d التي قطعها الموجة على المدة الزمنية Δt اللازمة لقطع هذه

$$V = \frac{d}{\Delta t} \quad \text{المسافة، أي :}$$

- الوحدة: تكون سرعة الانتشار بوحدة $m.s^{-1}$ عندما تكون d بالمتر (m) و Δt بالثانية (s).

- العوامل المؤثرة : منها طبيعة الوسط وصلابته ومرونته وقصوره.

(5) الموجة المتوالية أحادية البعد:

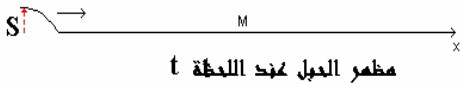
* تعريف:

نسمي الموجة الميكانيكية المتوالية أحادية البعد، الموجة التي تنتشر في وسط مادي أحادي البعد دون حصول انتقال المادة خلال الانتشار.

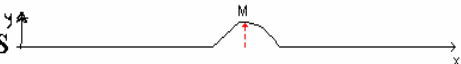
* أمثلة : موجة مستعرضة على طول حبل - موجة طولية تنتشر طول النابض.

* مفهوم التأخر الزمني:

يلاحظ أن استطالة النقطة M من الحبل $y_f(M)$ عند اللحظة t' ، هي نفس استطالة المنبع S



مظهر الحبل عند اللحظة t



مظهر الحبل عند اللحظة t'

$y_f(S)$ عند اللحظة t، أي : $y_f(M) = y_f(S)$ مع $t' = t + \tau$ حيث : $\tau = \frac{SM}{V}$ ،

يسمى τ التأخر الزمني و V سرعة الانتشار.

(6) الفوارق الأساسية بين انتشار موجة وانتقال جسم صلب:

- بعد تلاقي موجتين لا يتغير مظهرهما أو سرعتهما.

- تنقل الموجة الطاقة ولا تنقل المادة.

- يكون انتشار الموجة سريعا في وسط صلب.

- ليس للموجة دائما اتجاه واحد للانتشار.

(7) قياس سرعة انتشار موجة صوتية:

نستعمل جهاز راسم التذبذبات مزودا بذاكرة لتسجيل الصوت عند ميكروفونين M_1 و M_2 تفصل بينهما المسافة $d = 1m$. يوجد الميكروفونان على استقامة واحدة مع منبع الصوت S الذي يصدر صوتا وجيزا وشديدا.

نعطي: الحساسية الرأسية $200 mV / div$ ،

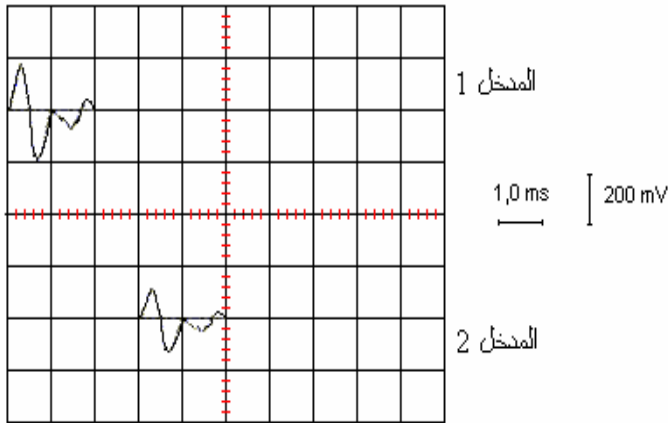
الحساسية الأفقية $1 ms / div$.

(1) حدد صنف الموجة الصوتية (مستعرضة - طولية) مع التعليل.

يتبع ...

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك علوم الحياة والأرض
المحور : الموجات	الدرس : ((I : الموجات الميكانيكية المتوالية
أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة	

- (2) عند وصول الموجة الصوتية إلى الميكروفون M_1 ، نعاين على المدخل 1 تسجيل إشارة صوتية. عيّن التأخر الزمني للموجة التي يلتقطها الميكروفون M_2 .
- (3) احسب V سرعة انتشار الصوت.
- (4) نلاحظ أن وسع الإشارة المسجلة عند المدخل 2 أقل من وسع الإشارة التي سجلت عند المدخل 1. علل هذا التناقص لوسع الموجة الصوتية بين الموضعين M_1 و M_2 .
- (5) حدد تحولات الطاقة التي تظهر في كل ميكروفون.



رأسه التذبذبات

