الأستاذ أيوب مرضي	مـــــادة الـــــفـــــيـــــزيـــــاء	5 صفحات
مستوى الثانية بكالوريا علوم تجريبية		الـجـزء الأول: الـــــمـــــوجـــــات
الثانوية التأهيلية		

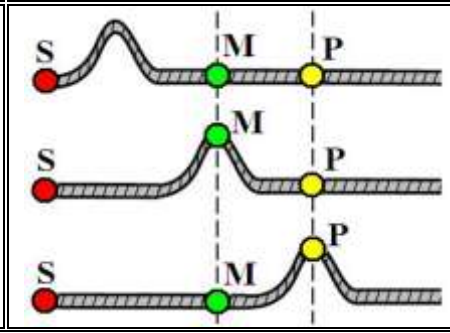
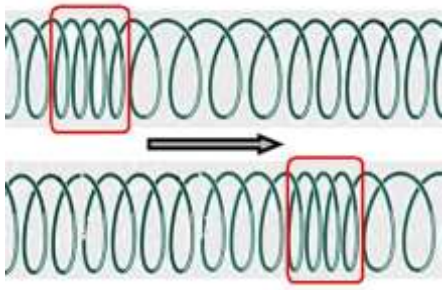
الدرس الأول

الموجات الميكانيكية المتوالية

Les ondes mécaniques progressives

I. الموجات الميكانيكية.

1. نشاط تجريبي 1:

التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة
نأخذ حبلا و نضعه على الأرض، نتبث أحد طرفيه ثم نقوم بتحريك الطرف الآخر من النقطة S.	نضع نابضا لفاته غير متصلة على سطح الأرض ثم نكبس بعضها ونحررها فجأة.	نقوم بإسقاط قطرة ماء على سطح ماء راكد.
		

1) أتمم ملأ الجدول التالي:

التجربة	الوسط	طبيعته	حالته	اتجاه الانتشار	اتجاه التشويه
الأولى	.....	.....	.....	.....	.....
الثانية	.....	.....	.....	.....	.....
الثالثة	.....	.....	.....	.....	.....

2) هل يصاحب انتشار التشويه انتقال للمادة؟ علل جوابك.

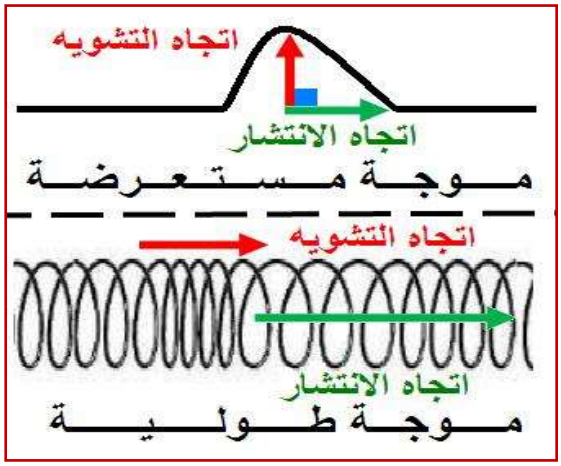
.....

.....

.....

.....

2. خلاصة:



- **التشويه:** .....
- **المنبع:** .....
- **وسط الانتشار:** .....
- **الموجة الميكانيكية:** .....
- **الموجة الميكانيكية المتوالية:** .....

♦ **الموجة المستعرضة:** .....

.....

♦ **الموجة الطولية:** .....

.....

3. الموجة الصوتية:

أ. نشاط تجريبي 2:

التجربة الأولى	التجربة الثانية
نشغل الجرس الكهربائي بواسطة مشغل الجرس، ثم نفرغ تدريجيا الإناء الزجاجي بواسطة المفرغ (المضخة). فنلاحظ أن صوت الجرس يتناقص تدريجيا إلى أن يختفي.	نقوم بالنقر على الطبلة الأولى فنلاحظ تحرك لهب الشمعة أفقيا نحو الخلف (الجهة اليمنى للصورة).
ماذا يحدث للصوت المنبعث من الجرس الكهربائي بعد تفريغ الإناء الزجاجي من الهواء؟ ماذا تستنتج؟	فسر ما يحدث للهب الشمعة بعد النقر على الطبلة الأولى. ثم استنتج طبيعة الموجة الصوتية.
.....	.....

ب. خلاصة:

.....

.....

.....

.....

.....

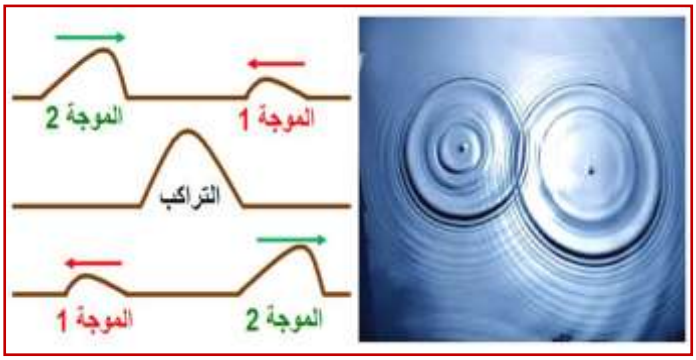
II. الخواص العامة للموجات الميكانيكية.

1. اتجاه انتشار الموجة:

تنتشر الموجات انطلاقا من منبعها في جميع الاتجاهات المتاحة لها، و نميز بين ثلاث موجات ميكانيكية:

- **موجة ميكانيكية أحادية البعد:** .....
.....
- **موجة ميكانيكية ثنائية البعد:** .....
.....
- **موجة ميكانيكية ثلاثية البعد:** .....
.....

2. تراكب موجتين ميكانيكيتين:



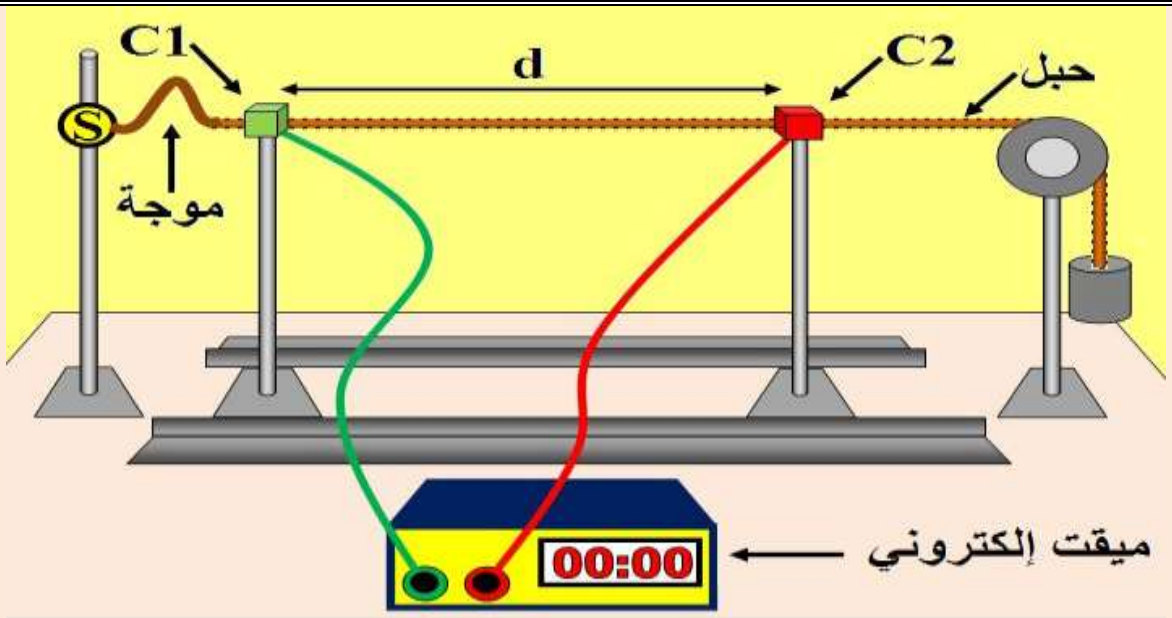
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. سرعة انتشار موجة.

1. نشاط تجريبي 3:

نستعمل لاقطان للحركة C_1 و C_2 مرتبطان بميقت إلكتروني و تفصل بينهما مسافة d قابلة للتغيير.
نحدث عند الطرف S لحبل مرن موجة ميكانيكية، عند وصول مقدمتها إلى لاقط الحركة C_1، يشتغل الميقت ويتوقف عند وصول هذه الأخيرة إلى لاقط الحركة C_2. (أنظر الشكل أسفله)
نقيس المدة الزمنية Δt التي يستغرقها انتشار الموجة بين C_1 و C_2 لمختلف قيم المسافة d، و ندون النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

d(m)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
Δt(s)	0	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.45



1) أرسم على الورق الميليمتري أعلاه منحنى تغيرات المسافة d بدلالة المدة الزمنية Δt. (أنظر أعلاه)

2) أوجد العلاقة بين d و Δt .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) هل المقدار $\frac{d}{\Delta t}$ ثابت أم متغير؟ ماذا يمثل؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

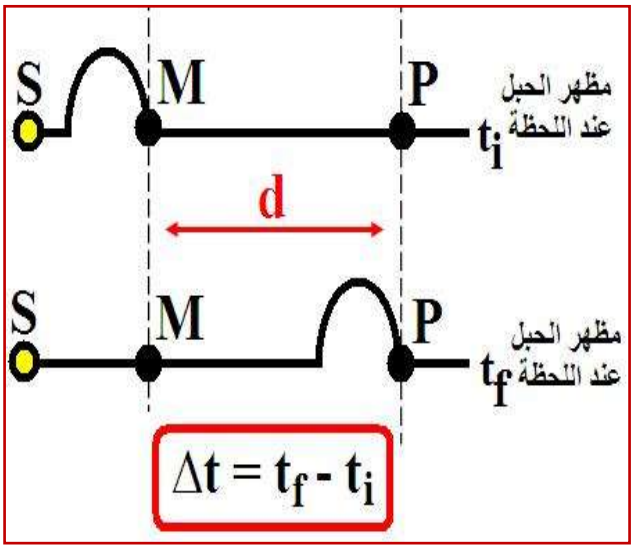
2. خلاصة:

في وسط مادي مرن تنتشر موجة ميكانيكية بسرعة ثابتة تسمى .....

وحدتها.....، ويعبر عنها بالعلاقة التالية:

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

حيث : d المسافة التي تقطعها الموجة بالمتر (m) خلال المدة الزمنية Δt بالثانية (s).



3. العوامل المؤثرة على سرعة الانتشار:

بالنسبة لوسط مادي متجانس تكون سرعة انتشار موجة مستقلة عن شكل التشويه و عن مدته، فهي تتعلق بطبيعة وسط الانتشار، من حيث:

- **مرونته:** ترتفع سرعة انتشار موجة طول حبل إذا ازداد توتره F و انخفضت كتلته الطولية $\mu = \frac{m}{L}$ و ذلك حسب العلاقة التالية: $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$.
- **حالته الفيزيائية:** كلما ازدادت كثافة الوسط ازدادت سرعة انتشار الصوت أي: $v_{solide} > v_{liquide} > v_{gaz}$.
- **درجة حرارته:** ترتفع سرعة انتشار الصوت في الهواء مع ارتفاع درجة حرارته.

IV. التأخر الزمني:

نعتبر موجة ميكانيكية تنتشر في وسط مادي مرن و متجانس، دون خمود، كالموجة المنتشرة طول حبل مثلا.

عند إحداث تشويه في النقطة S في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t_0=0$، ينتشر هذا التشويه بسرعة v، ليصل إلى نقطة M في لحظة t.

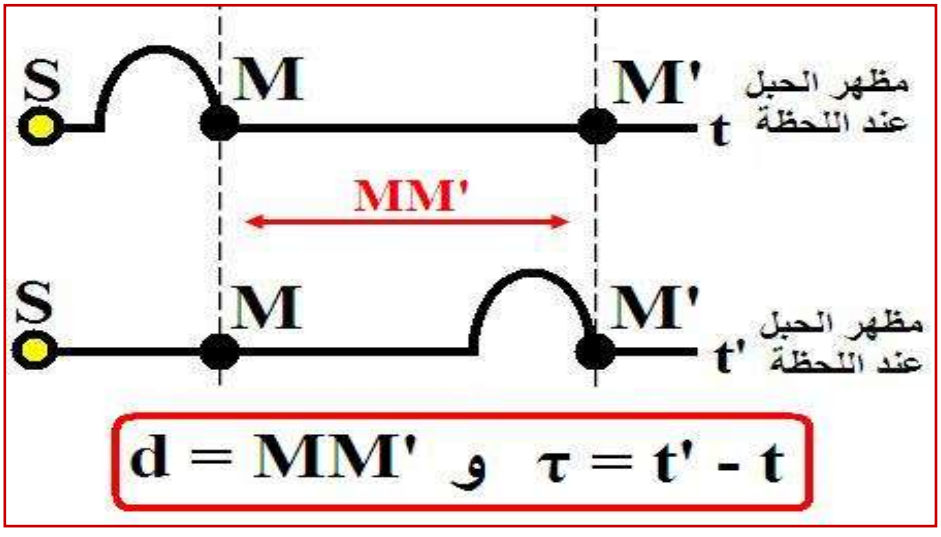
في لحظة t'، يصل التشوه إلى النقطة M'، فتعيد هذه النقطة نفس حركة النقطة التي قبلها M ونقول، أن.....

.....

.....

.....

حيث:



السنة الثانية بكالوريا * الأستاذ أيوب مرضي**