

تمرين 1

في يوم عاصف رأى شخص ضوء البرق وبعد مرور 3 ثوان سمع صوت الرعد  
أوجد المسافة الفاصلة بين الشخص والموضع الذي حدث فيه البرق  
نعطي : سرعة انتشار صوت الرعد في الهواء :  $v = 340 \text{ m/s}$   
وسرعة انتشار ضوء البرق في الهواء  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$

تمرين 2

نحدث بواسطة هزاز تردده  $f=20\text{Hz}$  موجات مستقيمية متوالية تنتشر دون إخماد أو انعكاس في حوض للموجات بسرعة  $v$  نعطي  $\lambda=10\text{cm}$

1 - حدد  $v$  سرعة انتشار الموجة .

2 - المعادلة الزمنية لنقطة  $S$  من وسط الهزاز هي :  $Y_S(t) = a \sin(2\pi t/T)$  مع  $a = 2\text{cm}$

2-1 - أوجد المعادلة الزمنية لنقطة  $M$  من سطح الماء توجد على مسافة  $d=20\text{cm}$  من  $S$  .

2-2 - قارن حركة  $M$  بحركة  $S$  .

3 - نضع أمام الموجات المتوالية حاجزاً به فتحة عرضها  $a=1\text{cm}$

فنجصل عند اللحظة  $t$  على شكل جانبه .

3-1 - ما اسم الظاهرة التي تم إبرازها .

3-2 - قارن طول الموجة قبل الحاجز بطولها بعد الحاجز

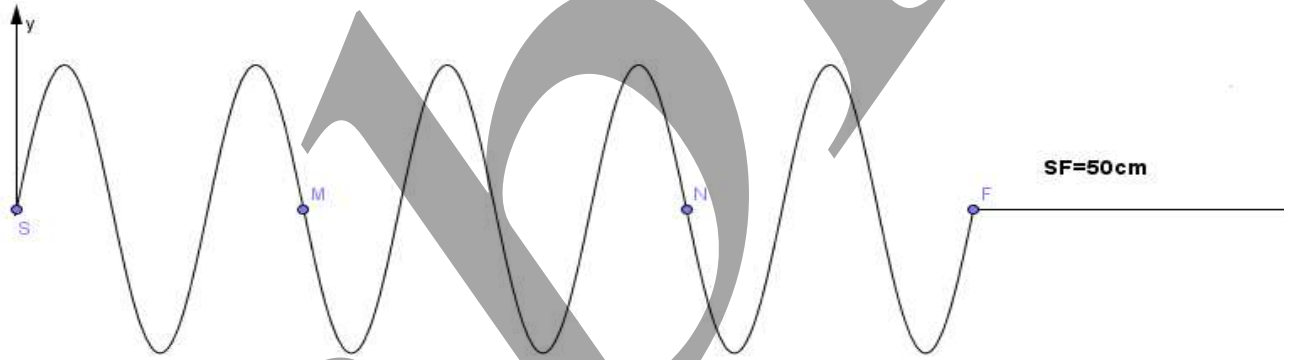
3-3 - هل اغيرت سرعة الانتشار

3-4 - مثل الشكل المشاهد على سطح الماء إذا كان عرض فتحة

الحاجز هو  $a = 12\text{cm}$  .

تمرين 3

عند اللحظة  $t=0$  نشغل هزازا مرتبط بالطرف  $S$  لخيوط مرنة موتر بواسطة قوة شدتها  $F_1$  .  
مثل الشكل أسفله مظهر الحبل عند اللحظة  $t_1=0,1\text{s}$



1- استنتج سرعة انتشار الموجة و تردد الهزاز.

2- ماذا يمكن القول حول النقطتين  $M$  و  $N$  من الحبل:

- هل تهتزان على توافق أم تعاكس في الطور؟

- هل تنتقلان خلال اللحظة  $t_1$  نحو الأعلى أم نحو الأسفل؟

3- حدد اللحظة  $t_2$  التي ستصل فيها الموجة إلى الطرف الثاني  $S'$  للحبل علماً أن طول الحبل هو  $L=72,5\text{cm}$

4- مثل مظهر الحبل عند اللحظة  $t_2$  .

5- بعد اهتزاز جميع نقط الحبل، نضيقه بواسطة ومامض تردد ومضاته هو  $v_e$ ، ما قيم تردد الومامض التي

ستظهر حبلاً واحداً متوقفاً ظاهرياً.

6- نضبط تردد الومامض على القيمة  $45,45\text{Hz}$

أ- ماذا سنشاهد؟

ب- حدد المسافتين الحقيقية و الظاهرية اللتين قطعتهما الموجة بين ومضتين متتاليتين.

ج- استنتج السرعة الظاهرية للموجة.

د- ماذا سنشاهد في حالة ضبط تردد ومضات الومامض على القيمة  $52\text{Hz}$ ؟

7- نضبط الآن تردد الومامض على القيمة  $50\text{Hz}$ ، ثم نضاعف توتر الحبل لتصبح قيمته هي  $F_2=4F_1$

أ- ماذا سنلاحظ؟ (نذكر أن سرعة انتشار الموجة على طول حبل تتناسب اطراد مع  $\sqrt{F}$  حيث  $F'$  توتر الحبل

ب- احسب سرعة انتشار الموجة  $v'$  و طول الموجة  $\lambda'$  .