

الأستاذ : رشيد جنكل	سلسلة رقم 1 الدورة الأولى	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : السنة الثانية من سلك البكالوريا	• الموجات الميكانيكية المتوالية	نيابة اشتوكة أيت باها
الشعبة : علوم رياضية	• الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية	السنة الدراسية: 2015/2016

### تمارين 1 :

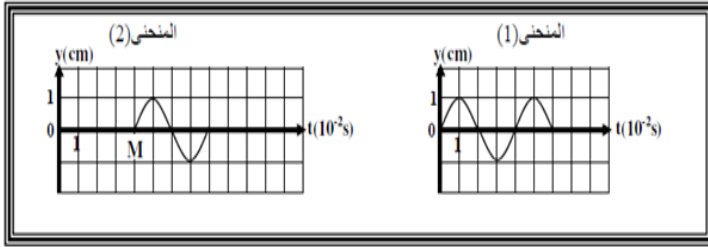
نحدث في لحظة  $t = 0$  تشوها في الطرف S لحبل مرن ، حيث يمثل الشكل أسفله مظهر الحبل في لحظة  $t' = 28\text{ms}$ .



1. ما طبيعة الموجة ، علل جوابك
2. أحسب سرعة انتشار الموجة على طول الحبل
3. حدد عند اللحظة  $t'$  النقطة التي تنجز حركة نحو الأعلى والنقطة التي تنجز حركة نحو السفلى
4. مثل مظهر الحبل في كل من اللحظتين  $t_2 = 20\text{ms}$  و  $t_3 = 40\text{ms}$
5. في أي لحظة ستصل الموجة إلى نقطة  $M_4$  توجد على يمين النقطة  $M_3$  وتبعد عنها بمسافة  $M_3M_4 = 6\text{cm}$
6. في أي لحظة ستوقف النقطة  $M_4$  عن الحركة

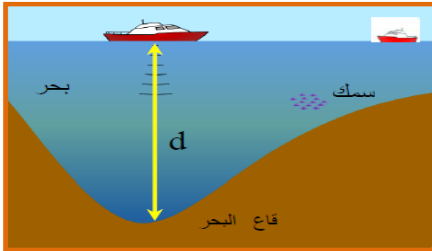
### تمارين 2 :

نربط الطرف S لحبل مرن بشفرة هزاز فتنتشر موجة متوالية طول الحبل . يمثل المنحنى 1 تغيرات إسطالة منبع S بدلالة الزمن ويمثل المنحنى 2 تغيرات إسطالة نقطة M من الحبل بدلالة الزمن . حيث  $SM = 8\text{cm}$ .



1. باستغلال المنحنيين :
  - أ. حدد تردد الموجة
  - ب. قارن إهتزاز النقطتين S و M
2. أوجد قيمة سرعة الإنتشار واستنتج  $\lambda$  طول الموجة
3. أحسب المسافة  $SM_1$  التي تقطعها الموجة خلال المدة  $t_1 = 50\text{ms}$
4. مثل مظهر القطعة  $SM_2$  من الحبل عند اللحظة  $t_2$  التي طولها  $14\text{cm}$  علما أن المنبع بدأ في الإهتزاز نحو الأعلى عند أصل التواريخ

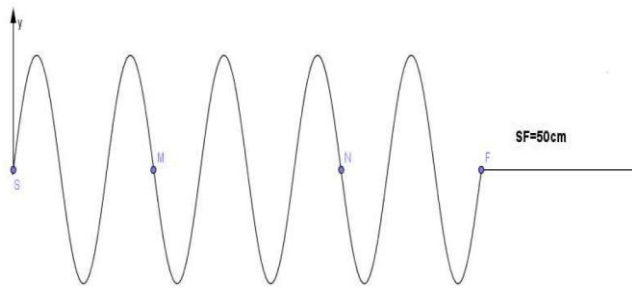
### تمارين 3 :



- يسمح جهاز الصونار بتحديد عمق قاع البحر ، يكون مركبا من جهاز إرسال وجهاز إستقبال . يغذي الصونار المدروس بتوتر جيبي تردده  $N = 20\text{kHz}$  . سرعة إنتشار هذه الأمواج في الماء هي  $v = 1500\text{m/s}$
1. أحسب دور الموجة الصوتية المنبعية من جهاز الصونار
  2. أحسب  $\lambda$  طول موجة هذا الإهتزاز
  3. ما هو التأخر الزمني  $\Delta t$  الذي يستقبل به جهاز الإستقبال الإهتزازات الصادرة من جهاز الإرسال من أجل  $d = 50\text{m}$  و  $d = 800\text{m}$  ( أي بعد إصطدامها بقاع البحر ) ؟

### تمارين 4 :

عند اللحظة  $t = 0$  نشغل هزازا مرتبط بالطرف S لخيط مرن متوتر بقوة شدتها  $F_1$  . يمثل الشكل أسفله مظهر الحبل عند اللحظة  $t_1 = 0,1\text{s}$



1. استنتج سرعة انتشار الموجة وتردد الهزاز
2. ماذا يمكن القول حول النقطتين M و N من الحبل :
  - هل تهتزان على توافق في الطور أم تعاكس في الطور؟
  - هل تنتقلان خلال  $t_1$  نحول الأعلى أم نحو الأسفل؟
3. حدد اللحظة  $t_2$  التي ستصل فيها الموجة إلى الطرف الثاني S' للحبل علم ان طول الحبل هو  $L = 72,5\text{cm}$
4. مثل مظهر الحبل عند اللحظة  $t_2$
5. بعد اهتزاز جميع نقط الحبل ، نضينه بواسطة ومامض تردد ومضاته هو  $N_2$  ما قيم تردد الومامض التي ستظهر حبالا واحدا متوقفا ظاهريا
6. نضبط تردد الومامض على القيمة  $45,45\text{Hz}$ 
  - أ. ما إذا سنشاهد؟
  - ب. إحدد المسافتين الحقيقية والظاهرية اللتين قطعتهما الموجة بين ومضتين متتاليتين
  - ت. استنتج السرعة الظاهرية للموجة
  - ث. ماذا سنشاهد في 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 ستلاحظ؟ - نذكر أن سرعة انتشار الموجة طول الحبل تتناسب اطرادا مع  $\sqrt{F}$  حيث  $F'$  توتر الحبل-
  - ب. أحسب سرعة انتشار الموجة  $v'$  وطول الحبل  $\lambda'$

### تمارين 5 :

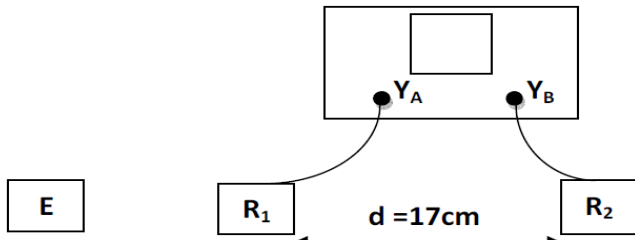
- ترددات الموجات الصوتية المسموعة من قبل الإنسان تنتمي للمجال المحصور بين  $20\text{Hz}$  و  $20\text{KHz}$ .
1. حدد اطوال الموجات الصوتية المسموعة من قبل الإنسان في الهواء علما أن سرعة انتشار الصوت في الهواء هي :  $340\text{m.s}^{-1}$
  2. أجب عن السؤال السابق باعتبار وسط الإنتشار هو الماء الذي تنتشر فيه الموجة الصوتية بسرعة  $1500\text{m.s}^{-1}$

< تمرين 6 :

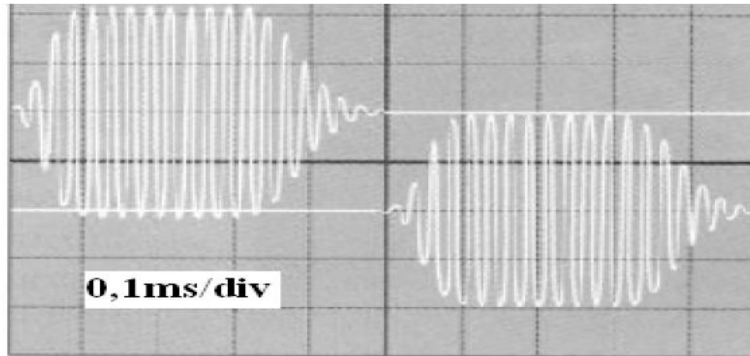
- نستعمل لفحص القلب موجات فائق صوتية ذات تردد  $N = 2 \text{ MHz}$  (l'échographie)، حيث تنتشر هذه الموجات في نسيج القلب بسرعة  $1,5 \text{ Km.s}^{-1}$
1. لماذا لا يمكننا سماع هذه الموجات ؟
  2. ما طبيعة الموجات الصوتية ؟
  3. أحسب طول الموجة داخل نسيج القلب
  4. هل يمكن أن يحدث لهذه الموجات حيود على مستوى القلب ؟ لماذا؟
  5. ما هي خصائص التي ستتغير عند انتشار هذه الموجات في الهواء؟

< تمرين 7 :

يرسل منبع E موجات فوق صوتية، يتم استقبالها من طرف ميكرفون  $R_1$  و  $R_2$  مرتبطين بمدخلي كاشف تذبذب وتفصل بينهما مسافة  $d = 17 \text{ cm}$



نضبط حساسية الكسح الأفقي لكاشف التذبذب على  $0,1 \text{ ms/div}$  فنحصل على شاشته المنحنيين التاليين:

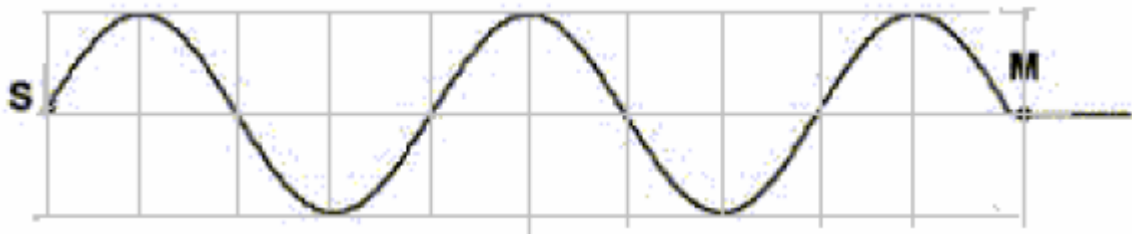


1. أوجد التأخر الزمني  $\tau$  للمستقبل  $R_2$  بالنسبة للمستقبل  $R_1$
2. استنتج سرعة انتشار الصوت في الهواء
3. باستعانتك بالمنحنى المحصل عليه بواسطة كاشف التذبذب، أحسب دور الموجة الصوتية وتردها
4. استنتج طول الموجة  $\lambda$

< تمرين 8 :

يحدث هزاز مرتبط بصفيحة S موجة متوالية جيبية مستقيمة على سطح الماء لحوض الموجات. نضبط تردد على أكبر قيمة تمكن من الحصول على توقف ظاهري لسطح الماء  $N_s = 50 \text{ Hz}$ ، نقيس المسافة d الفاصلة بين الخط الأول والخط الخامس اللذين يوجدان في نفس الحالة الإهتزازية فنجد  $d = 3,2 \text{ cm}$

1. هل هذه الموجة الميكانيكية طولية أم مستعرضة ؟ علل جوابك
2. اعط قيمة قيمة كل من تردد الموجة N وطول الموجة  $\lambda$  وسرعة انتشارها  $v$  نعطي مقطعا لسطح الماء في سطح اللحظة  $t_1$



3. أوجد السلم المستعمل لتمثيل هذا الشكل - أي مربع واحد على الشكل يمثل كم من cm؟
4. أوجد المسافة SM
5. حدد قيمة  $t_1$
6. ارسم مظهر مقطع سطح الماء في اللحظة  $t_2 = 10 \text{ ms}$
7. قارن حركة المنبع S والنقطة  $M_1$  التي تبعد عنه ب  $d_1 = 16 \text{ mm}$
8. قارن حركة المنبع S والنقطة  $M_2$  التي تبعد عنه ب  $d_2 = 12 \text{ mm}$ ، ثم استنتج حالة اهتزاز  $M_1$  و  $M_2$
9. في لحظة تاريخها t توجد النقطة  $M_1$  على مسافة 2mm فوق موضع سكونها. ما موضع النقطة  $M_2$  ؟
10. ماذا نشاهد عند ضبط تردد الومضات الضوئية على التردد  $N_e = 51 \text{ Hz}$
11. نضع أمام الموجة السابقة حاجزا مزودا بشق عرضه a قابلا للضبط. ماذا يحدث للموجة بعد اجتيازها الحاجز في كل من الحالتين أ و ب ثم اعط رسما توضيحا لكلا من الحالتين ميرزا اسم الظاهرة التي تبينها هذه التجربة وشروطها :  
أ.  $a_1 = 0,3 \text{ cm}$   
ب.  $a_2 = 1 \text{ cm}$
12. نضبط المهتز على تردد قيمته  $N' > N$  فتصبح سرعة الإنتشار  $v' > v$  ماذا تستنتج ؟ علل جوابك