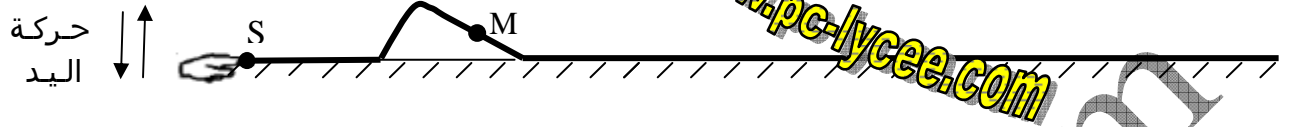


## الموضوع 01

نضع حبلا مرنا وغير قابل للامتداد على أرضية أفقية.

نشأ باليد تشويها بإحداث اهتزاز رأسي وسريع على الطرف S كما يبين الشكل 1.

الشكل 1



1. اعتبارات عامة:

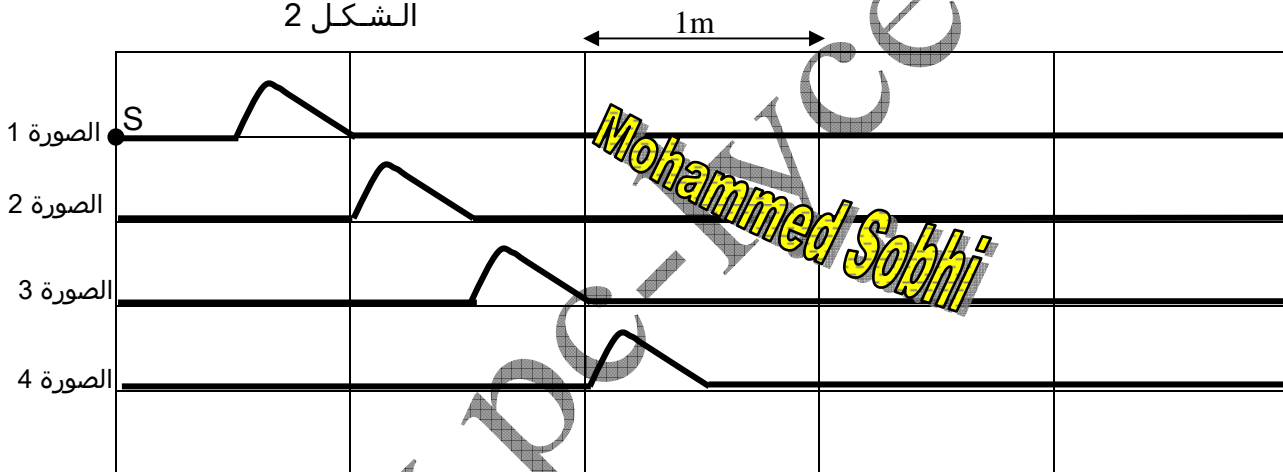
1.1. حدد اتجاه انتشار الموجة واتجاه حركة النقطة M.

1.2. استنتج هل الموجة طولية أم مستعرضة؟

[www.pc-lycee.com](http://www.pc-lycee.com)

2. الدراسة بالتصوير المتتالي:  
ندرس انتشار الموجة بطريقة التصوير المتتالي، حيث نأخذ صورا للحبل عند لحظات تفصل بينها مدد زمنية متتالية ومتساوية، ونحصل على الشكل 2. المدة الزمنية الفاصلة بين صورتين متتاليتين هي  $\Delta t = 0,25s$ .

الشكل 2



2.1. عرف واحسب قيمة سرعة انتشار الموجة.

2.2. ما هي المدة التي تتحرك خلالها نقطة من نقط الحبل؟

3. التطور الزمني للحركة الرأسية لعدة نقط من الحبل:

ندرس تطور الارتفاعات  $z_A$  و  $z_B$  لنقطتين A و B من الحبل من خلال الشكل 3.

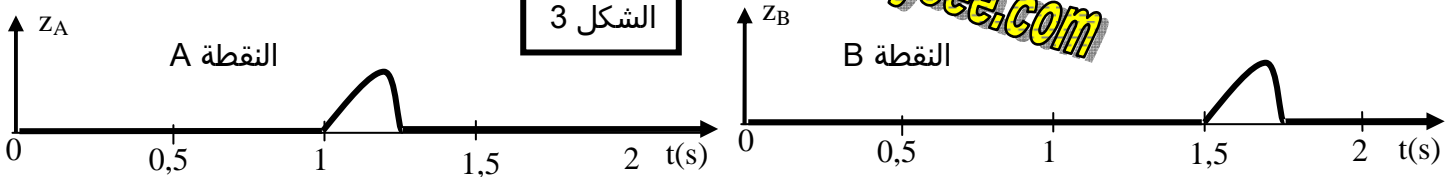
تبدأ النقطة S حركتها في اللحظة  $t_0=0s$ .

3.1. أي النقطتين A و B يصلها التشويه الأولى؟ علل.

3.2. أي النقطتين A و B هي الأقرب إلى المنبع S؟

[www.pc-lycee.com](http://www.pc-lycee.com)

الشكل 3



[www.pc-lycee.com](http://www.pc-lycee.com)

3.3. ما هو التأخر الزمني للموجة بين النقطتين A و B ؟

3.4. أحسب المسافة الفاصلة بين النقطتين A و B .

3.5. نقطة أخرى C من الحبل تبدأ حركتها عند اللحظة  $t_c=0,50s$ . حدد موضعها بالنسبة للنقطة A .

3.6. باستعمال السلم ( 2cm بالنسبة لكل 1m ) مثل على شكل مواضع النقط A ، B ، C بالنسبة للمنع S .

4. تأثير بعض العوامل على سرعة الموجة :

تعطي الأشكال التالية تطور الانتقال الرأسي لنقطة K من الحبل توجد على بعد المسافة  $d=SK$  من المنع S .  
توافق اللحظة  $t_0=0$  بداية حركة S .

الشروط التجريبية محددة بالنسبة لكل تجربة.

يجب تبرير كل الأجوبة انطلاقا من الأشكال الميانية فقط.

على التوالي ، ندرس تأثير :

• شكل التشويه

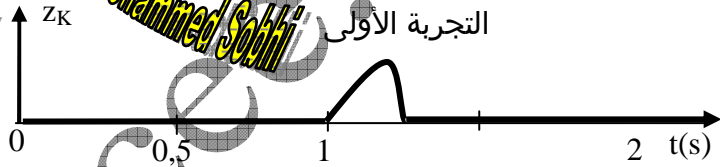
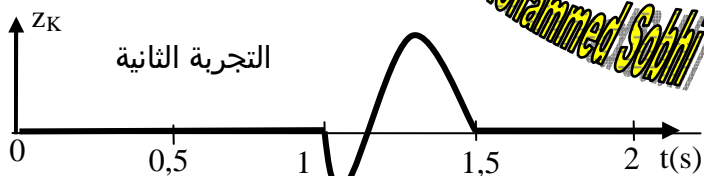
• توتر الحبل

• طبيعة الحبل.

4.1 تأثير شكل التشويه :

نستعمل نفس الحبل ، ونفس التوتر في التجريبتين الأولى والثانية والممثلتين في الشكل 4.

الشكل 4

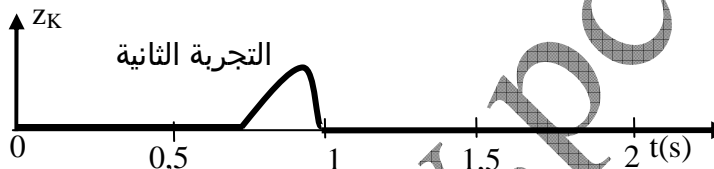


هل يغير شكل التشويه سرعة انتشار الموجة ؟

4.2 تأثير توتر الحبل :

نستعمل في التجريبتين نفس الحبل ، لكن توتره في التجربة الأولى أقل من توتره في التجربة الثانية.

هل يؤثر توتر الحبل على سرعة الموجة ؟ في حالة الجواب بالإيجاب ، بين علاقة تطور سرعة الموجة بتوتر الحبل.



4.3 تأثير طبيعة الحبل :

تذكير : تساوي الكتلة الطولية  $\mu$  لحبل خارج كتلته  $m$  وطوله  $L$  :  $\mu = \frac{m}{L}$  .

توتر الحبل هو نفسه في التجريبتين ، لكن الكتلة الطولية للحبل في التجربة الأولى أقل منها في التجربة الثانية

هل تؤثر الكتلة الطولية للحبل على سرعة الموجة ؟ بين علاقة تغير سرعة الموجة بتغير الكتلة الطولية للحبل .

