Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

	الموجة الميكانيكية المتوالية	2 éme Bac (PC)

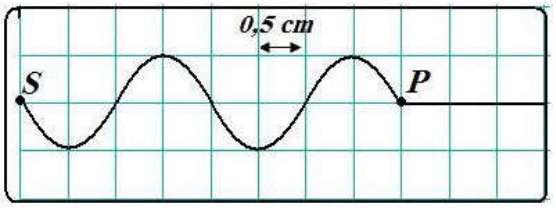
التمرين 1

إعط تعريف المفاهيم التالية:

- ✓ الموجة الميكانيكية المتوالية الدورية
- ✓ الدورية المكانية (طول الموجة λ)
- ✓ الدورية الزمنية (الدور الزمني T)
- ✓ ظاهرة الحيود لموجة ميكانيكية
- ✓ وسط مبدد.

التمرين 2

نثبت حبلا مرنا بالطرف S لشفرة معدنية تهتز بتردد f. في اللحظة $t=0s$ يحدث الإهتزاز الرأسي للشفرة موجة متوالية جيبية في الطرف S ، فتنتشر طول الحبل بدون خمود وبدون انعكاس .



تمثل التبيانة جانبه مظهر جزء من الحبل في لحظة تاريخها t .

1) حدد مبيانيا طول الموجة المدروسة .

2) أحسب سرعة انتشار الموجة طول الحبل .

3) نعتبر نقطتين M و N من الحبل بحيث :

$SM=3cm$ و $SN=4cm$

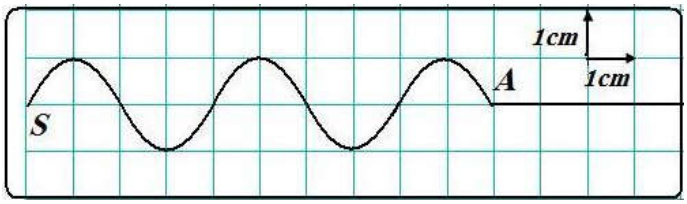
1.3) حدد τ التأخر الزمني لحركة M بالنسبة لـ S .

2.3) قارن حركتي M و N مع حركة المنبع ثم حركة M مع N .

3.3) في لحظة تاريخها t توجد النقطة M على مسافة $3mm$ تحت موضع سكونها ما موضع النقطة N بالنسبة لموضع سكونها.

4) نضيء الحبل بوماض تردد ومضاته $f_S=50Hz$, كيف يبدو الحبل ؟ علل جوابك .

التمرين 3



تحدث صفيحة رأسية على سطح ماء في حوض للموجات ، موجات متوالية مستقيمية ترددها $f=50Hz$

يمثل الشكل جانبه مقطعا رأسيا لسطح الماء،عند لحظة t_1 :

1) هل الموجة المنتشرة على سطح الماء مستعرضة أم طولية ؟ علل جوابك .

2) عين وسع الموجة، ثم سرعة انتشارها v .

3) علما أن المنبع S يبدأ حركته عند اللحظة $t=0s$ أحسب t_1 .

4) يطفو جسم خفيف M على سطح الماء على بعد $d=7cm$ من المنبع S .

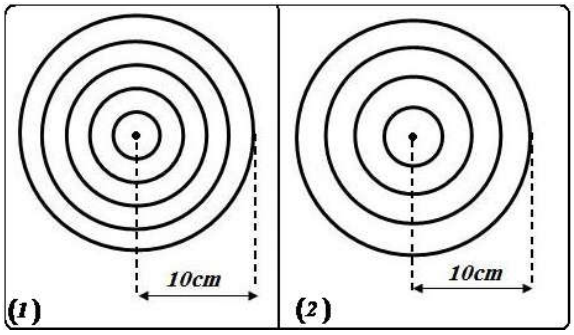
قارن حركة الجسم الخفيف بحركة المنبع S .

5) أحسب التأخر الزمني τ لحركة النقطة M بالنسبة للمنبع S.

التمرين 4

نحدث موجة دائرية متوالية على سطح الماء في حوض الموجات .

نصور سطح الماء بالنسبة لترددين مختلفين $f_1=20Hz$ و $f_2=10Hz$ ، فنحصل عل الشكلين (1) و (2)



1) هل الموجة المدوسة طولية أم مستعرضة ؟علل الجواب .

2) حدد طول الموجة، واستنتج سرعة انتشارها على سطح الماء في حالة الشكل 1.

3) هل تبقى سرعة الإنتشار نفسها عند تغيير تردد الهزاز ؟ ما الظاهرة التي تم إبرازها خلال هذه التجربة ؟

التمرين 5

نحدث موجة دائرية في حوض الموجات ثم نضبط N تردد الموجة الدائرية على قيم مختلفة ، وفي كل مرة نضيء سطح الماء بوماض ضبط تردده على قيمة تساوي تردد الموجة . نشاهد توقفا ظاهريا لجميع نقط سطح الماء، ثم نقيس طول الموجة λ الموافق .

ندون النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

$N\,(Hz)$	20	25	30	35
$\lambda(cm)$	1	0,9	0,8	0,7
$v\,(m.s^{-1})$				

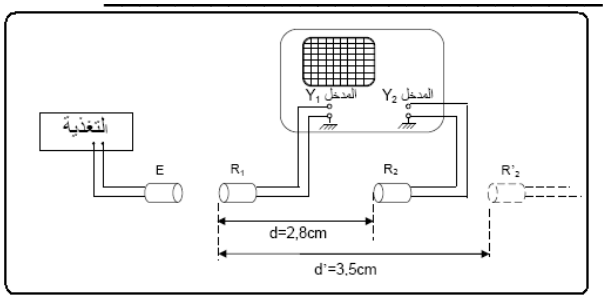
1) أعط العلاقة بين سرعة الإنتشار v ، التردد N وطول الموجة λ
2) أتمم الجدول جانبه .
3) ماذا تستنتج .

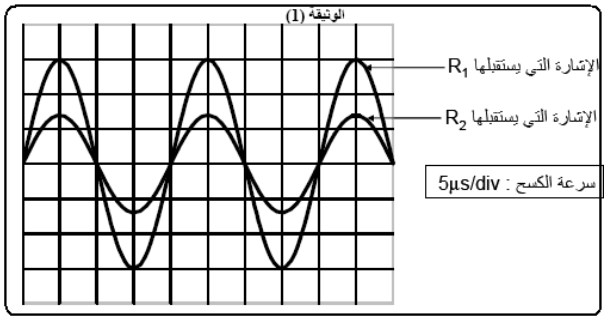
التمرين 6

خلال حصة للأشغال التطبيقية، ننجز التركيب التجريبي جانبه، حيث:

- ✓ E : باعث للموجات فوق الصوتية وتغذيته الكهربائية
- ✓ R_1 و R_2 : مستقبلان للموجات فوق الصوتية.
- ✓ كاشف التذبذب، مسطرة مدرجة .

يبعث E موجة فوق صوتية متوالية جيبية وتنتشر في الهواء لتصل إلى R_1 و R_2





1) عندما يتواجد المستقبل R_2 على مسافة $d = 2,8cm$ من R_1 نشاهد على شاشة كاشف التذبذب المنحنيين التاليين:
حدد التردد f للموجات فوق الصوتية المنبعثة.

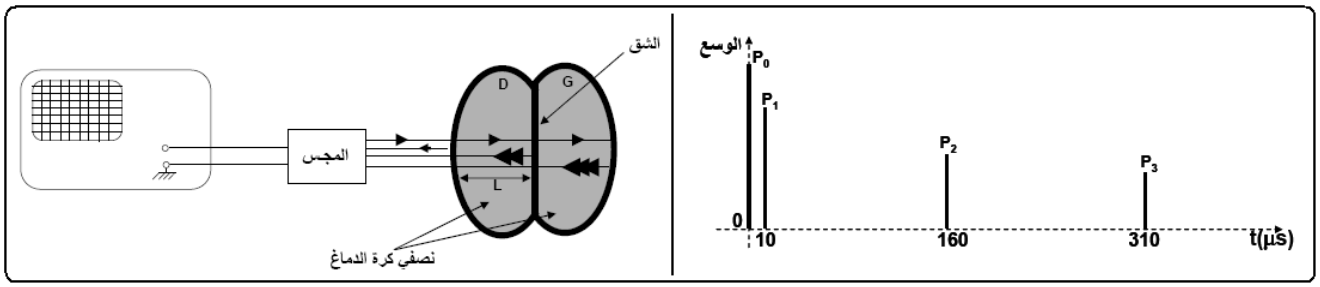
2) نبعد ببطء R_2 ، فنلاحظ أن الموجات الملتقطة من طرفه تنزاح نحو اليمين ،نستمر في إبعاد R_2 إلى أن تصبح الموجتين الملتقطتين من طرف R_1 و R_2 من جديد ولأول مرة على توافق في الطور . ثم ندون المسافة الجديدة $d' = 3,5cm$.

1.2) عرف طول الموجة ، ثم أكتب العلاقة التي تربطها بالدور T والسرعة v .
2.2) عبر بدلالة الدور T عن التأخر الزمني ، في الحالة ، الملتقطة من طرف R_2 بالنسبة لتلك الملتقطة من طرف.ثم استنتج قيمة طول الموجة
3.2) أحسب سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء

التمرين 7

يرسل مجس جهاز الفحص بالصدى، يلعب دور باعث ومستقبل، في اتجاه جمجمة مريض موجات فوق صوتية خلال مدة قصيرة جدا.تنعكس هذه الموجات كلما تغير وسط الانتشار .ثم تلتقط من طرف المجس الذي يحولها إلى توتر كهربائي، حيث:

- ✓ P_0 : يمثل الموجة المنبعثة.
- ✓ P_1 : يمثل الصدى الملتقط بعد انعكاس الموجة على الوجه الخارجي للجزء الأيسر للدماغ .
- ✓ P_2 : يمثل الصدى الملتقط بعد انعكاس الموجة على الحد الفاصل بين الجزئين للدماغ .
- ✓ P_3 : يمثل الصدى الملتقط بعد انعكاس الموجة على الوجه الداخلي للجزء الأيمن .



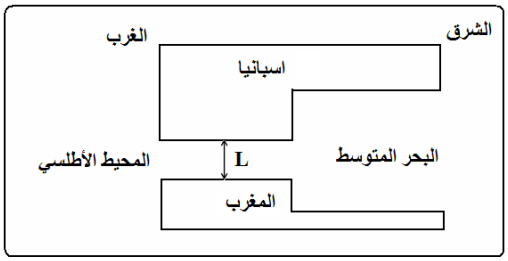
1) أحسب المدة الزمنية المستغرقة من طرف الموجة لعبور الجزء الأيسر ثم لعبور الجزء الأيمن من الدماغ .
2) استنتج العرض L لكل جزء من الدماغ . نعطي سرعة الموجات فوق الصوتية $V = 1500m.s^{-1}$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

	الموجة الميكانيكية المتوالية	2 éme Bac (PC)

التمرين 1

نماثل مضيق جبل طارق بقناة عمقها $h = 700\,m$ ،وعرضها $L = 10\,Km$ ،وطولها $D = 50\,Km$ ونعتبر موجة البحر موجة متوالية جيبية تنتشر من المحيط الأطلسي نحو البحر الأبيض المتوسط، طول موجتها λ (الشكل جانبه). بمقارنة العمق h و طول الموجة λ ، يمكن أن نميز بين حالتين:



الحالة 1: العمق h أكبر بكثير من طول الموجة λ

في هذه الحالة يعبر عن سرعة الانتشار بالعلاقة : $v = \sqrt{\frac{g.\lambda}{2\pi}}$

حيث : $g = 9,81\,m.s^{-2}$ شدة مجال الثقالة .

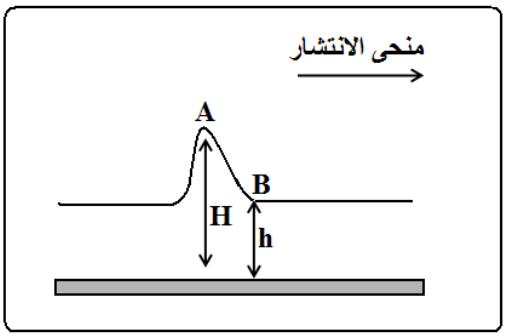
1.1) هل موجة البحر موجة مستعرضة أم طولية ؟علل إجابتك .

2.1) تحقق من خلال معادلة الأبعاد أن للمقدار $v = \sqrt{\frac{g.\lambda}{2\pi}}$ وحدة السرعة

3.1) هل البحر وسط مبدد للموجات ؟ علل إجابتك .

4.1) أحسب سرعة انتشار موجة طول موجتها $\lambda = 50\,m$ استنتج المدة الزمنية التي تستغرقها لقطع المسافة D .

الحالة 2: العمق h أقل بكثير من طول الموجة λ



في هذه الحالة تعبير سرعة الانتشار هو : $v = \sqrt{g.h}$

1.2) هل البحر وسط مبدد في هذه الحالة ؟

2.2) نعتبر الموجة الممثلة في الشكل جانبه.

أ) أكتب تعبير السرعة V_A في الموضع A بدلالة H و g ، وتعبير السرعة V_B في الموضع B بدلالة h و g .

ب) في أي من الموضعين تكون السرعة أكبر؟

3.2) استنتج أن هذه الموجة تتشوه أثناء انتقالها ، ومثل مظهرها بعد مدة زمنية .هل يمكن اعتبارها متوالية ؟

4.2) ما رتبة قدر طول الموجة للموجة التي يمكن أن تحدث لها ظاهرة الحيود في مضيق جبل طارق ؟

5.2) باستعمال تعبير السرعة المناسب أحسب سرعة انتشار الموجات المحيدة.

التمرين 2

في هذا التمرين نهتم بدراسة انتشار الموجات فوق الصوتية في أوساط مختلفة.

الجزء الأول: الانتشار في الهواء.

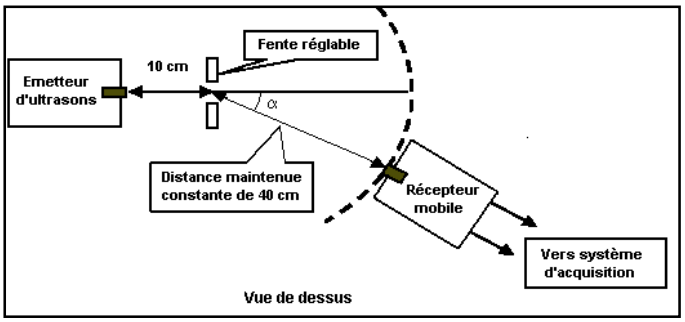
1) تنتشر الموجات فوق الصوتية في الهواء عند $25^{\circ}C$ بسرعة $V = 340\,m/s$.

1.1) أحسب طول الموجة λ للموجة المحدثة من طرف باعث صوتي تردده $\upsilon = 40\,KHz$

2.1) علما أن المسافة الفاصلة بين باعث الموجات فوق الصوتية و مستقبلها هي $d = 50\,cm$ و أن الاهتزازات فوق الصوتية تصل إلى المستقبل بعد تأخر زمني τ . أحسب τ .

3.1) ما هو الجهاز الملائم لقياس هذا التأخر الزمني؟

2) نضع أمام الباعث فوق الصوتي و على مسافة $10\,cm$ ، صفيحة بها فتحة رأسية مستطيلة ، عرضها قابل للضبط كما يبين الشكل جانبه:



نقوم بتغيير موضع المستقبل و الذي يبقى على مسافة ثابتة $40\,cm$ من الفتحة.يمكننا جهاز ملائم من قياس التوتر الجيبي بين قطبي المستقبل الذي يتغير وسعه حسب قيمة الزاوية α . فنحصل على النتائج المدونة في الجدول أسفله، حيث عرض الفتحة هو $a = 40\,cm$

Angle α en degrés	0	12	18	25
Amplitude de la tension sinusoidale mesurée	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum

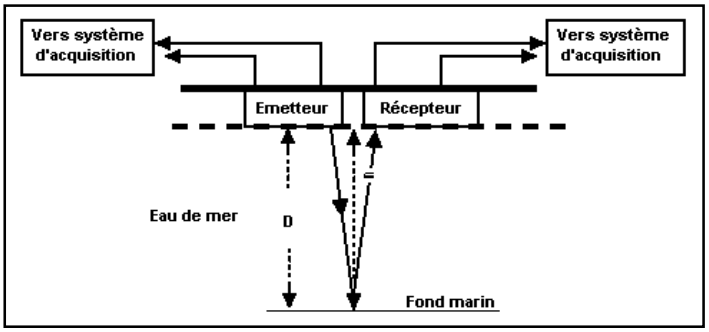
1.2) ما هي الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة ؟

2.2) هل تتأثر هذه الظاهرة بعرض الفتحة؟

3.2) نخفض عرض الفتحة من $40\,cm$ إلى $20\,cm$. باعتمادك على النتائج المدونة في الجدول، في أي منحى تتغير قيمة الزاوية α التي تمكن من الحصول على أول قيمة دنوية للتوتر؟

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

الجزء الثاني: الانتشار في الماء

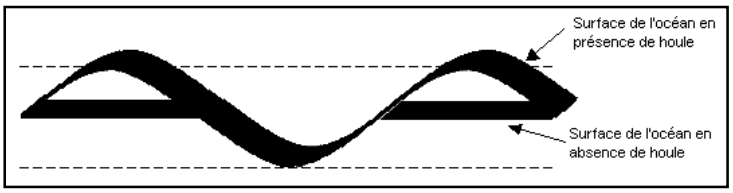


السونار جهاز باعث و لاقط للموجات فوق الصوتية، يستعمل في البواخر لتحديد المسافة الفاصلة بينها و بين قعر البحر من جهة و بينها وبين الحواجز التي حولها من جهة ثانية.
يمثل الشكل أسفله مبدأ اشتغال السونار .
لتغذية الباعث نطبق بين قطبيه توترا جيبيا تردده $f' = 20\,KHz$ ،أحسب سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء علما أن طول الموجة هو $\lambda' = 7,5\,cm$.

التمرين 3

في هذا التمرين نهتم بدراسة بعض مميزات الموجات البحرية التي تنتشر في أعالي البحار بواسطة جهاز بوفور.
عندما تهب الرياح على سطح بحر هادئ تظهر تموجات بسبب الاحتكاك مع الهواء التي تزداد أهميتها كلما ازدادت سرعة الرياح . حيث أن الموجات المتكونة خلال هذه الفترة تدعى أمواج أعالي البحار(**houle**)
تقتضي دراسة هذه الظاهرة تحديد ثلاثة مقادير و هي :

- ✓ فرق الارتفاع h وهو المسافة الرأسية بين ذروة و قعر
- ✓ الطول L وهو المسافة بين ذروتين أو قعرين متتاليتين
- ✓ النسبة Ca وهي نسبة الارتفاع h على الطول L



1) نماثل هده الظاهرة بموجات ميكانيكية متوالية جيبية ، مميزاتها تتعلق بحالة البحر.
يمثل الشكل التالي مظهر سطح البحر المتأثر بالظاهرة عند لحظة معينة.

1.1) وضح على الشكل السابق الطول L و الارتفاع h
2.1) حدد المقدار المكاني المميز للموجة الذي يعبر عنه الطول L ثم عرفه.
3.1) حدد المقدار الزمني الذي يميز الموجة الميكانيكية ثم عرفه.

2) اعتمادا على سلم بوفور ، المدرج من 0 $-$ 12 و المرتبط بسرعة الرياح ، يتمكن البحارة من معرفة حالة البحر و بالتالي ظروف الملاحة. يبين الجدول أسفله بعض القياسات المحصل عليها بواسطة سلم بوفور

وي

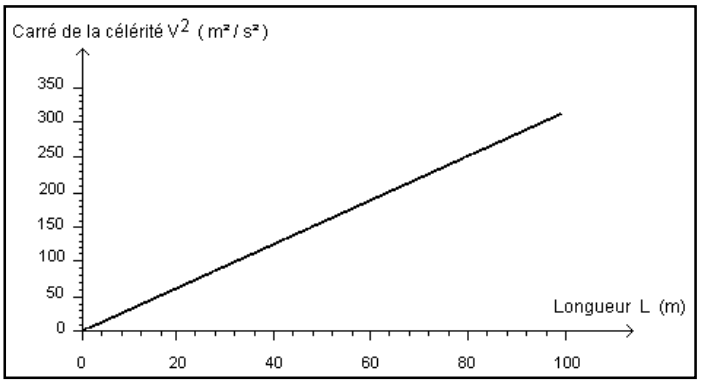
Echelle de Beaufort	5	6	7	8	9	10	11	12
Hauteur h de la houle (m)	2,00	3,00	4,00	5,00	7,00	9,00	11,5	14,0
Longueur L (m)	14,0		28,0		49,0		80,5	
Période T (s)	2,10	2,60	3,00	3,50	4,00	4,50	5,10	5,60
Célérité (m/s)	6,67	8,08		11,0	12,3		15,8	17,5

Echelle de Beaufort simplifiée

Degré sur l'échelle	Hauteur h de la houle (en mètres)
5	2,0
6	3,0
7	4,0
8	5,5
9	7,0
10	9,0
11	11,5
12	14,0

1.2) أكتب العلاقة بين الارتفاع h و الطول L و النسبة Ca.
2.2) أكتب العلاقة بين الطول L والسرعة V و الدور T .
3.2) املأ الجدول السابق ، نعطي $Ca = \frac{1}{7}$

3) يمثل المنحنى أسفله تغيرات مربع السرعة V^2 بدلالة الطول L.



1.3) حدد مبيانيا العلاقة التي تربط مربع السرعة V^2 بالطول L
2.3) أعط تعريف الوسط المبدد.
3.3) اعتمادا على السؤالين2.2) و1. 3) ، أوجد العلاقة بين التردد f و السرعة V
4.3) ماذا تستنتج بخصوص وسط انتشار هذه الموجات؟