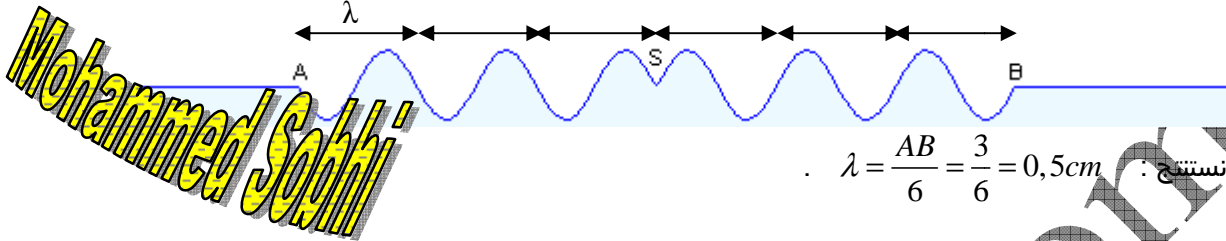


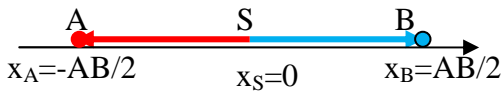
حل الموضوع 05

1. الموجة مستعرضة لأن انتقال نقطة من سطح الماء يكون رأسيا بينما يكون اتجاه انتشار الموجة أفقيا .
2. بين النقطتين A و B لدينا ستة طول موجة : $AB=6\lambda$.



نستنتج : $\lambda = \frac{AB}{6} = \frac{3}{6} = 0,5cm$

3. تهتز نقطة M من سطح الماء على تعاكس في الطور مع منبع S في حالة : $SM = \frac{(2k+1)\lambda}{2}$ حيث $k \in \mathbb{Z}$.
يجب تحديد قيم k التي تحقق هذه العلاقة.



- كل عدد k يوافق نقط من سطح الماء تهتز على تعاكس في الطور مع S .
عدد الأعداد k يساوي عدد النقط التي تهتز على تعاكس في الطور مع S
علما أن M توجد فقط بين A و B (نكتب ما يلي :

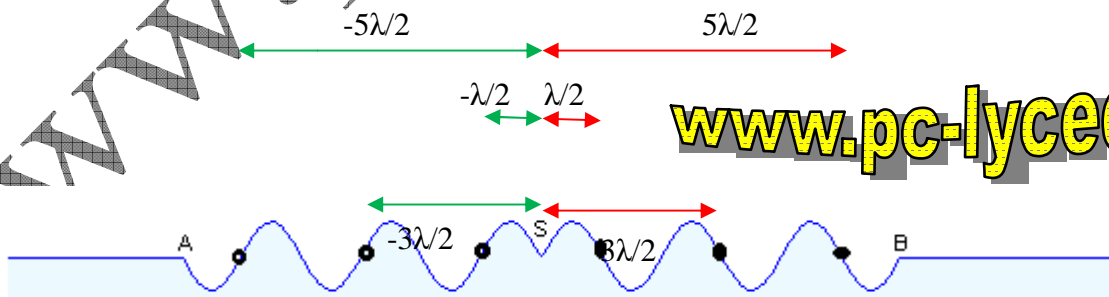
$$-\frac{AB}{2} \leq SM \leq +\frac{AB}{2} \Rightarrow -\frac{AB}{2} \leq (2k+1)\frac{\lambda}{2} \leq +\frac{AB}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{\lambda} \leq 2k+1 \leq \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -\frac{1}{2}\left(\frac{AB}{\lambda}+1\right) \leq k \leq \frac{1}{2}\left(\frac{AB}{\lambda}-1\right)$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}\left(\frac{3}{0,5}+1\right) \leq k \leq \frac{1}{2}\left(\frac{3}{0,5}-1\right) \Rightarrow -3,5 \leq k \leq 2,5$$

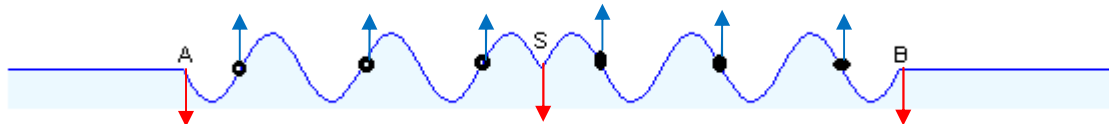
نستنتج أن k يمكن أن تأخذ القيم التالية : -3 ، -2 ، -1 ، 0 ، 1 ، 2 . أي أن عدد النقط التي تهتز على تعاكس في الطور مع S هو 6 .

نمثل على الشكل بنقط سوداء النقط التي تهتز على تعاكس في الطور مع S .



لتحديد منحنى حركة نقطة M من سطح الماء ، نبدأ بتحديد حركة النقطة A أو B .

النقط A و B في اللحظة t التي أخذت فيها هذه الصورة لسطح الماء تهتزتان نحو الأسفل. إذن النقط M الأقرب إليها (بالأسود) تهتز نحو الأعلى لأن بينهما المسافة $\lambda/2$. و النقطة السوداء الموالية تهتز كذلك نحو الأعلى لأن بينها وبين السابقة λ .
نمثل بأسهم رأسية منحنى حركة انتقال النقط M في اللحظة t .



4. سرعة الموجة : $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda N = 0,5 \cdot 10^{-2} \times 50 = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$

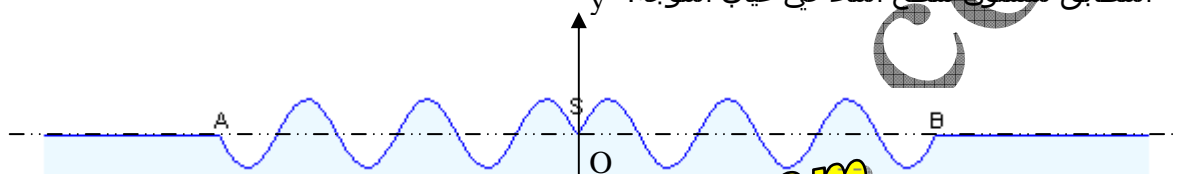
5. t تمثل المدة الزمنية اللازمة للموجة لقطع المسافة $SM = AB/2$.

حساب t : $v = \frac{AB/2}{t} \Rightarrow t = \frac{AB}{2v}$

ت.ع : $t = \frac{3 \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,25} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ s} = 60 \text{ ms}$

6. كل نقط سطح الماء تعيد تماما ما قام به المنبع مع فارق زمني. في اللحظة t ، نلاحظ أن النقط A و B اللتان تمثلان مقدمة الموجة تهتمان بالحركة نحو الأسفل، إذن المنبع S بدأ حركته كذلك نحو الأسفل. (أنظر المحاكات المرافقة لهذا الدرس)

7. للتذكير، الإستطالة y_M هي الأرتوب الرأسية لنقطة M من سطح الماء، الإستطالة تكون منعدمة على السطح الأفقي المطابق لمستوى سطح الماء في غياب الموجة. y



www.pc-lycee.com

نحدد قيمة الخارج التالي $\frac{t'}{T}$:

$$\frac{t'}{T} = t' \cdot N = 0,2 \times 50 = 10 \Rightarrow t' = 10T$$

عند $t=0$ ينطلق المنبع من استطالة منعدمة ، بعد $t'=10T$ أي بعد عدد صحيح من الأدوار يعود المنبع إلى نفس الإستطالة فتكون منعدمة .

لتحديد حالة اهتزاز N ، نحدد الخارج $\frac{SN}{\lambda}$: $\frac{SN}{\lambda} = \frac{1,25}{0,5} = 2,5 \Rightarrow SN = 2,5\lambda$

الخارج $\frac{SN}{\lambda}$ على شكل $\frac{2k+1}{2}$ مع $k=1$ ، إذن النقطتان S و N تهتران على تعاكس في الطور ولذلك ففي اللحظة t'

تكون استطالة S منعدمة وتكون استطالة N كذلك منعدمة.