II. الموجة الميكانيكية المتوالية الدورية

تعريف

تعتبر الموجة الميكانيكية المتوالية **دورية** إذا كانت الاهتزازات الصادرة عن المنبع تتكرر بشكل دوري. وتكون جيبية إذا كان المقدار الفيزيائي المميز للاهتزازات (استطالة، ضغط...) دالة زمنية جيبية.

تتميز الموجة الميكانيكية المتوالية الدورية بدورها T(s) وبترددها (Hz) $N=\frac{1}{T}$.

- الدورية الزمانية و الدورية المكانية

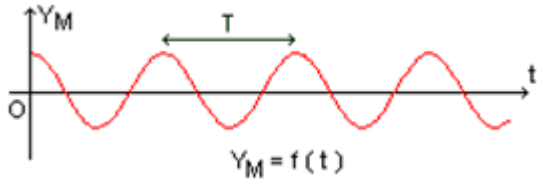
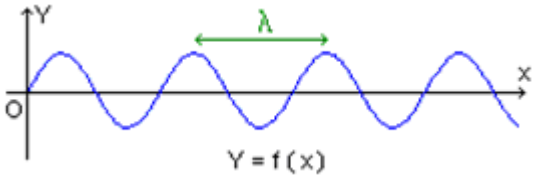
لموجة جيبية دوريتان:

- دورية زمانية:

كل نقطة M من وسط الانتشار تعود لنفس الحالة الاهتزازية أي تكرر نفس الحركة بعد مدد زمنية متتالية و متساوية تساوي **الدور الزماني T**.

- دورية مكانية:

في لحظة ما t ،نقط وسط الانتشار التي تفصل بينها مسافات متقايسة في اتجاه الانتشار تساوي **الدور المكاني** λ ، لها نفس الحالة الاهتزازية.

الدورية الزمانية	الدورية المكانية
	
يمثل المنحنى تغيرات استطالة نقطة ما M من وسط الانتشار بدلالة الزمن.	يمثل المنحنى استطالات جميع نقط وسط الانتشار في لحظة ما t أي يمثل مظهر الوسط في اللحظة t.

المسافة λ تسمى **طول الموجة**.

- طول الموجة

تعريف

طول الموجة يساوي المسافة التي تقطعها الموجة خلال كل دور زماني T،

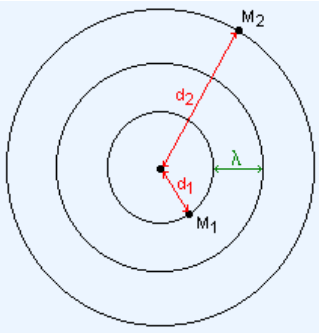
و تعبيرها: $\lambda = vT = \frac{v}{N}$ (m)

حيث v سرعة انتشار الموجة.

يمكن أن نقول أيضا أن طول الموجة يساوي **أصغر** مسافة في اتجاه الانتشار تفصل نقطتين من وسط الانتشار لهما نفس الحالة الاهتزازية (نقول أنهما على توافق في الطور).

التردد و الدور مميزتان لموجة: لا يتعلقان بوسط الانتشار، لكن طول الموجة ليس مميزة لها إذ يتعلق بالوسط .

- مقارنة اهتزازات نقطتين من وسط الانتشار



$\lvert d_2 - d_1 \rvert = k\lambda$ $k \in \mathbb{N}$	النقطتان تهتزان على **توافق** في الطور: في كل لحظة $y_{M_2} = y_{M_1}$
$\lvert d_2 - d_1 \rvert = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$	النقطتان تهتزان على **تعاكس** في الطور: في كل لحظة $y_{M_2} = -y_{M_1}$

- معاينة ظاهرة اهتزازية بالوماض

- الوماض جهاز يرسل ومضات سريعة و دورية و دورها T_S قابل للضبط. يمكن الوماض من معاينة ظواهر دورية سريعة يستحيل تتبعها بالعين المجردة. كما يستعمل لقياس تردد أو سرعة دوران.
- يمكن الوماض من قياس الدور T لظاهرة دورية : هذا الأخير يساوي أصغر قيمة لدور الومضات التي تمكن من مشاهدة توقف ظاهري:

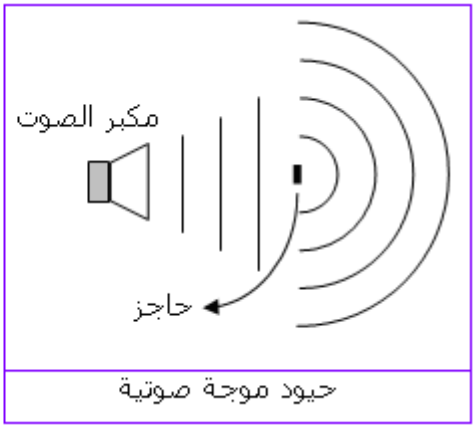
صورة لوماض

$T_S = kT$	توقف ظاهري لنقط وسط الانتشار
$T_S \geq T$	حركة ظاهرية بطيئة في المنحى الحقيقي ترددها: $N_a = N - N_S$
$T_S \leq T$	حركة ظاهرية بطيئة في المنحى المعاكس ترددها: $N_a = N_S - N$

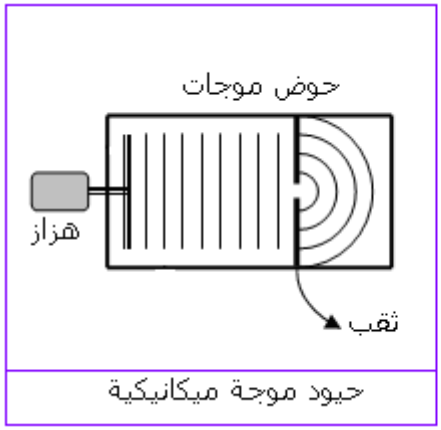
III. حيود موجة ميكانيكية

- ظاهرة الحيود

تعتبر ظاهرة الحيود خاصية للموجات، و تحدث عندما تصادف موجة ثقبا أو حاجزا أبعاده صغيرة.

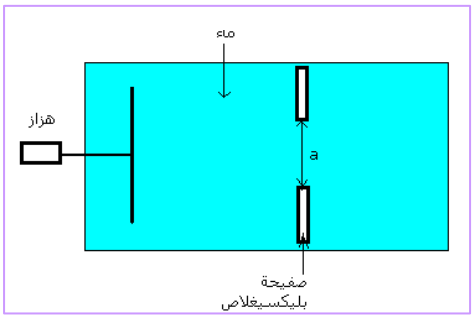


حيود موجة صوتية



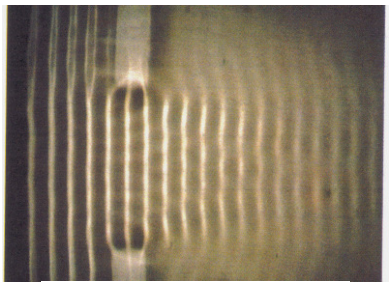
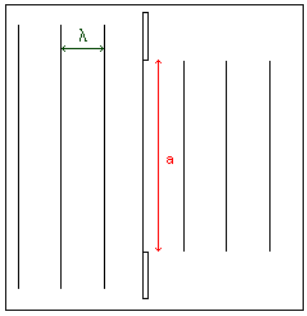
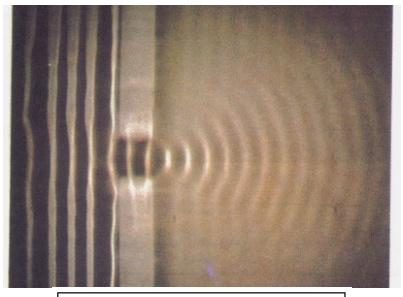
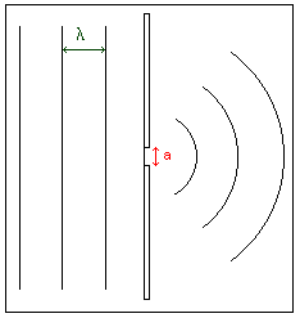
حيود موجة ميكانيكية

يتصرف الثقب أو الحاجز كمنبع للموجات.



- شرط الحيود

نحدث موجة مستقيمية على سطح الماء و نغير a عرض الفتحة التي بين الصفيحتين بإبعادهما أو تقريبهما.فنشاهد الحالتين التاليتين(الصورتان أسفله).

$a \gg \lambda$	$a \leq \lambda$
  لا تحدث ظاهرة الحيود	  تحدث ظاهرة الحيود

للموجتين الواردة و المحيدة نفس المميزات: سرعة الانتشار و التردد و طول الموجة.

IV. تبدد موجة ميكانيكية

تعريف يعتبر وسط الانتشار مبددا لموجة متوالية جيبية إذا كانت سرعة انتشارها في هذا الوسط تتعلق بترددها.

- أمثلة: سطح الماء وسط مبدد للموجات الميكانيكية.

الهواء وسط غير مبدد للموجات الصوتية.