Niveau : Deuxième Bac sciences PC /SVT

CENTRE EL MOUMEN

Résumé de cours

Ondes mécaniques progressives périodiques

Plan de chapitre 2 : Ondes périodiques

- Cours détaillé
- Résumé de cours
- Série d'exercices
- Correction détaillée des exercices

Collection CAM – Compte Personnel

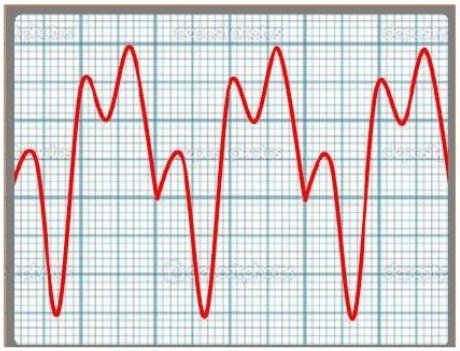
Prof El Moumen 06 66 73 83 49 Prof El Moumen

Collection CAM – Compte Professionnel

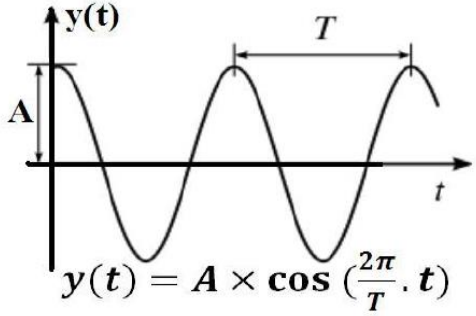
Centre El Moumen 06 66 73 83 49 https://www.elmoumen.academy

1 – تعاريف définitions

- الموجة الهيكانيكية التوالية الدورية : يكون فيها التطور الزمني للتشوه الحاصل لكل نقطة من نقط وسط الانتشار دوريا.
- **Onde mécanique progressive périodique:** Une onde progressive est dite périodique si l'évolution temporelle de chaque point du milieu de propagation est périodique.
- **Une onde mécanique est dite périodique** si la perturbation se répète identique à lui-même à des intervalles de temps identiques



- الموجة الهيكانيكية التوالية الجيبية : هي موجة يكون الهقدار الفيزيائي الهقرون بها دالة جيبية بالنسبة للزمن، حيث تكتب استطالة نقطة على الشكل التالي:
- **Onde mécanique progressive sinusoïdale :** Une onde mécanique progressive périodique est dite sinusoïdale si l'évolution temporelle de la source peut être associée à une fonction sinusoïdale et l'élongation d'un point du milieu de propagation s'écrit de la manière suivante .

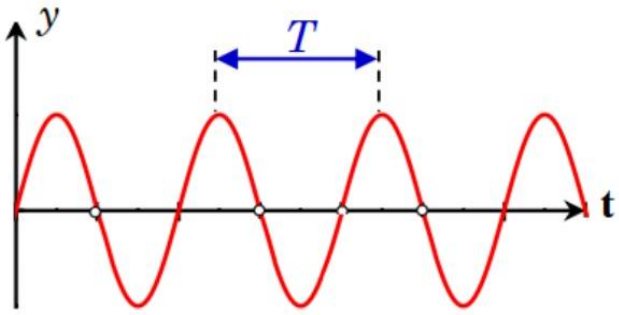


$$y(t) = A \times \cos\left(\frac{2\pi}{T}.t\right)$$

2 – مميزات الموجة المتوالية الدورية
Caractéristiques d'une onde progressive périodique

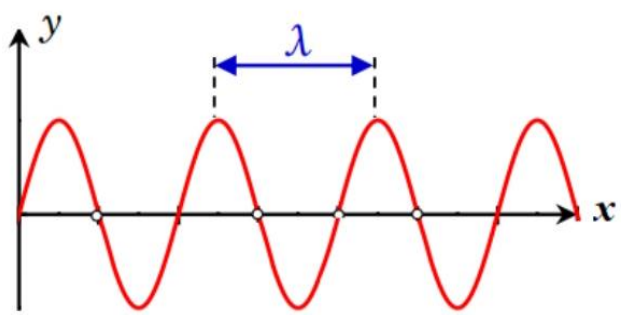
- الدورية الزمانية «الدور T»: هو أصغر مدة زمنية تعود خلالها نقطة من وسط الانتشار إلى نفس الحالة الاهتزازية، أي هو المدة الزمنية اللازمة لتكرار الظاهرة، وحدته في «ن ع و» هي الثانية «s».

- **Périodicité temporel (la période T):** C'est la petite durée au bout de laquelle la perturbation se reproduit identique à elle-même. Son unité dans le (SI) est: second (s)



- الدورية الكانية أو طول الموجة λ: هي المسافة الفاصلة بين نقطتين متتاليتين من وسط الانتشار لهما نفس الحالة الاهتزازية، و كذلك هي المسافة التي تقطعها الموجة المتوالية الجيبية خلال مدة زمنية تساوي دورها T، وحدة λ في النظام العالمي للوحدات هي المتر «m».

- **Périodicité spatiale (longueur d'onde λ)** : est la petite distance séparant deux points successifs ayant le même état de vibration, ou c'est la distance parcourue par l'onde pendant une période T. Son unité dans le (S.I) est : mètre (m).



3 – سرعة الانتشار
Vitesse de propagation

- في وسط مادي مرن تنتشر موجة ميكانيكية متوالية دورية بسرعة ثابتة تسمى سرعة الانتشار، يعبر عنها بالعلاقة التالية:

- **La célérité d'une onde mécanique progressive périodique est la vitesse à laquelle elle se propage dans un milieu matériel. Elle est définie par la relation :**

سرعة الانتشار بـ $(m.s^{-1})$
Vitesse de propagation en $(m.s^{-1})$

طول الموجة بـ (m)
Longueur d'onde en (m)

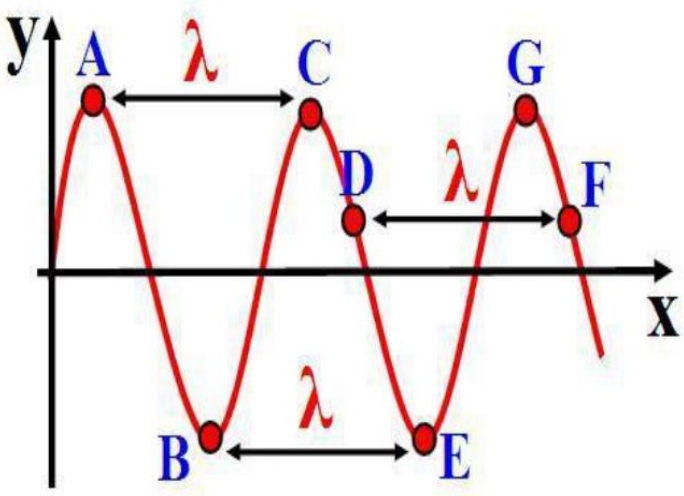
$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda . N$$

دور الموجة بـ (s)
La période en (s)

تردد الموجة بـ (Hz)
La fréquence d'onde en (Hz)
Avec: $N = \frac{1}{T}$

4 – مقارنة حركة نقطتين من وسط الانتشار

Comparaison de l'état vibratoire de deux points du milieu de propagation



- التوافق في الطور: نقول أن نقطتين من وسط الانتشار تهتزان على توافق في الطور، إذا كانت المسافة **d** بينهما تكتب على الشكل التالي: $d = k.\lambda$.

- **Vibration en phase : On dit que deux points du milieu de propagation vibrent en phase, si la distance d entre eux s'écrit: $d = k.\lambda$.**

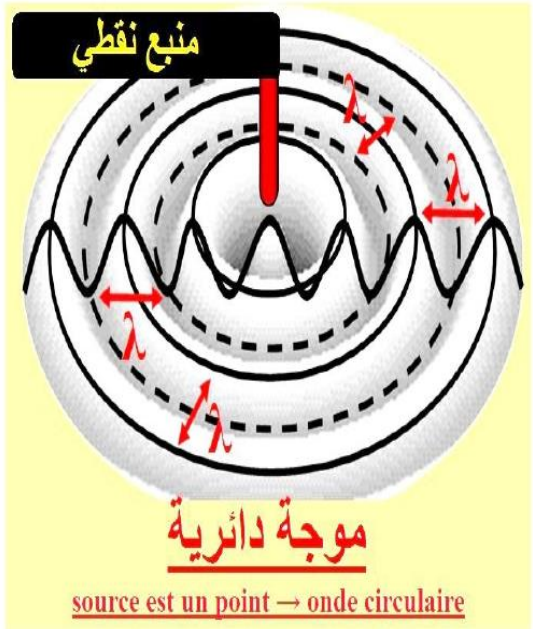
- التعاكس في الطور: نقول أن نقطتين من وسط الانتشار تهتزان على تعاكس في الطور، إذا كانت المسافة **d** بينهما تكتب على الشكل التالي: $d = (k+0,5).\lambda$.

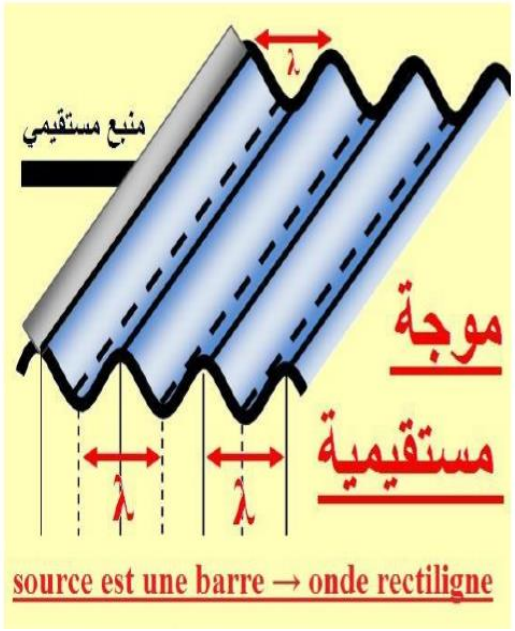
- **Vibration en opposition de phase : On dit que deux points du milieu de propagation vibrent en opposition de phase, si la distance d entre eux s'écrit: $d = (k+0,5).\lambda$**

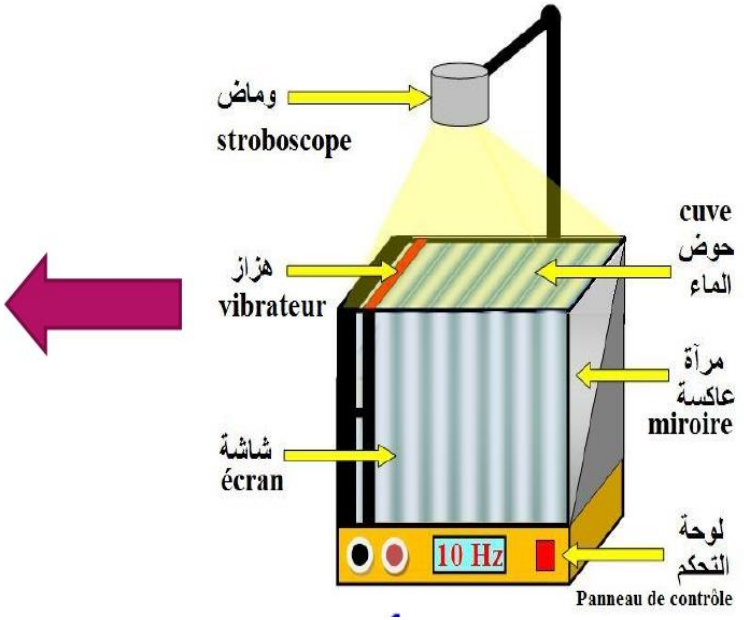
5 – ظاهرة الحيود
Phénomène de diffraction

- حوض الهوجات : عبارة عن حوض مملوء بالماء لسمك معين، يمكننا من إنشاء ودراسة موجات ميكانيكية متوالية جيبية على سطح الماء، كما انه يسمح لنا بالتحكم في تردد الهوجة وشكلها.

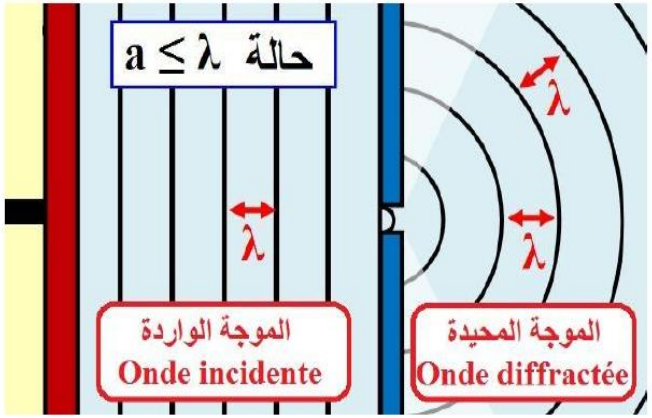
- **Cuve à ondes : C'est une cuve remplie d'eau d'une certaine épaisseur, qui permet de créer et d'étudier des ondes mécaniques progressives sinusoïdales à la surface de l'eau, et qui permet également de contrôler la fréquence et la forme de l'onde.**

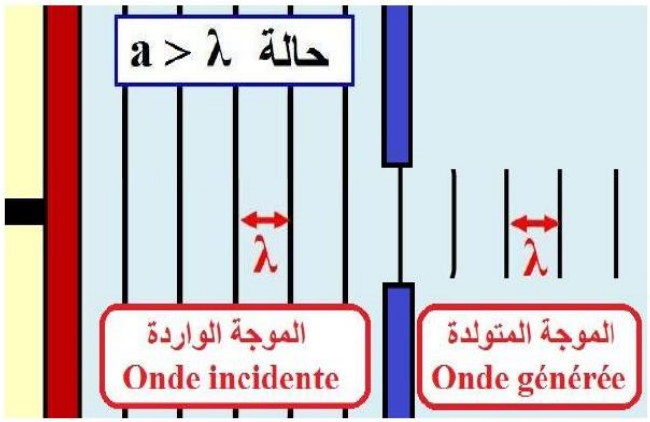






5 – ظاهرة الحيود
Phénomène de diffraction





- شرط حدوث ظاهرة الحيود: تحدث ظاهرة الحيود عند ورود موجة متوالية جيبية «موجة واردة» على حاجز به فتحة عرضها **a** أصغر أو مساو لطول الموجة **λ** أي « $a \leq \lambda$ »، فتتولد عن هذا موجة دائرية تسمى الموجة المحيدة.

- **Condition de diffraction : Le phénomène de diffraction est une caractéristique des ondes. Il se manifeste lorsque la largeur a de la fente de l'obstacle est inférieure à la longueur d'onde (a ≤ λ). L'onde circulaire qui apparaît derrière la fente est appelée onde diffractée.**

- للموجتين الواردة والمحيدة نفس الخصائص، أي نفس طول الموجة **λ**، ونفس التردد **N**، نفس الدور **T**، ونفس سرعة الانتشار **v**.

- **L'onde incidente et l'onde diffractée ont les même propriétés, c-à-d, la même longueur d'onde λ, la même fréquence N, la même période T, et la même vitesse de propagation v.**

6 – الوسط المبدد
Le milieu dispersif

نقول إن الوسط مبدد، إذا تعلقت سرعة انتشار الموجة داخل هذا الوسط بترددها.

Un milieu de propagation est dispersif, si la vitesse de propagation d'une onde dans ce milieu dépend de sa fréquence.

Fréquence (Hz)	400	2000	6300	12500
Vitesse ($m.s^{-1}$)	343	343	343	343

Tableau : 2 Vitesse de propagation d'une onde sonore dans l'air

الهواء وسط غير مبدد للموجات الصوتية.

L'air est un milieu non dispersif des ondes sonores.

Fréquence (Hz)	20	25	30	35
Vitesse ($m.s^{-1}$)	0,200	0,225	0,240	0,245

Tableau : 1 Vitesse de propagation d'une onde à la surface de l'eau

الماء وسط مبدد.

L'eau est un milieu dispersif.