

Niveau : Deuxième Bac  
sciences PC /SVT



# Résumé de cours

## Ondes mécaniques progressives

### Plan de chapitre 1 : Ondes progressives

- 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

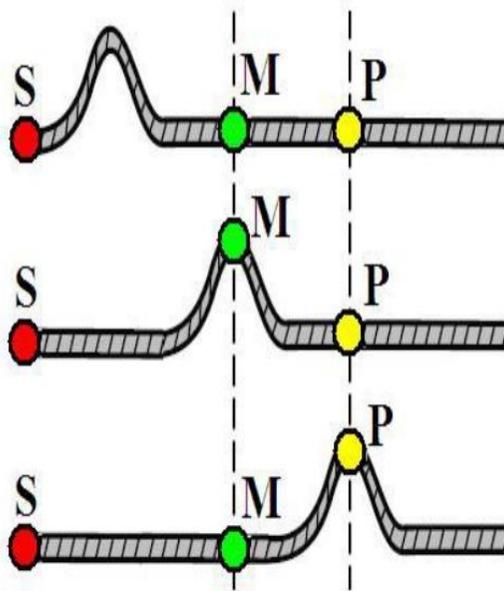
Collection CAM – Compte Professionnel

   Centre El Moumen

 06 66 73 83 49

<https://www.elmoumen.academy>

# définitions تعاريف - 1



▶ **التشويه:** تغير كلي ومؤقت لخاصية أو عدة خصائص فيزيائية لوسط معين.

▶ **La perturbation** est une modification locale et temporaire d'une propriété ou plusieurs propriétés physiques d'un milieu matériel élastique.

▶ **النبع:** الحيز الذي ينطلق منه التشويه و عادة ما يندمج لهذا الحيز بنقطة يرمز لها بالحرف **S**.

▶ **Source :** l'espace d'où provient la perturbation, et cet espace se confond généralement avec un point désigné par la lettre S.

▶ **وسط الانتشار:** هو الوسط الذي ينتشر فيه التشويه.

▶ **Milieu de propagation :** C'est le milieu dans lequel se propage la perturbation.

# 1 - تعاريف definitions



▶ **الوجة الميكانيكية:** ظاهرة انتشار تشويه في وسط مادي مرن، مع انتقال للطاقة دون انتقال للمادة التي تكون هذا الوسط.

▶ **Onde mécanique :** Phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu matériel élastique, avec un transport de l'énergie sans transport de la matière qui constitue ce milieu.

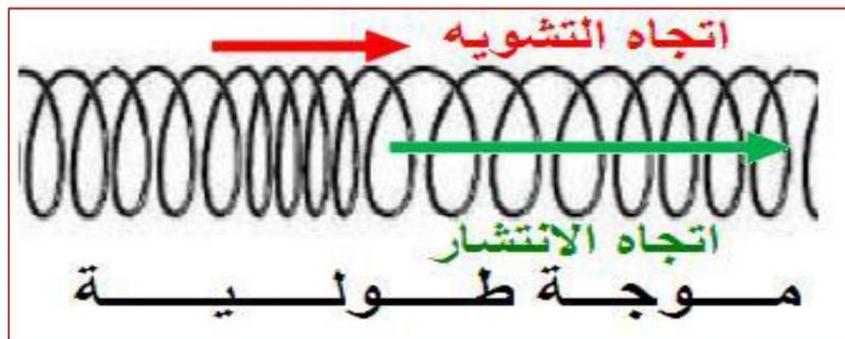
▶ **الوجة الميكانيكية التوافقية:** تتابع مستمر لإشارات ميكانيكية، ناتجة عن اضطراب ممان ومستمر لنوع الوجبات.

▶ **L'onde mécanique progressive :** est une succession continue des signaux mécaniques, résultant d'une perturbation entretenue et continue de la source d'onde.

## 2 - أنواع الموجات الميكانيكية المتوالية Type d'ondes mécaniques progressives

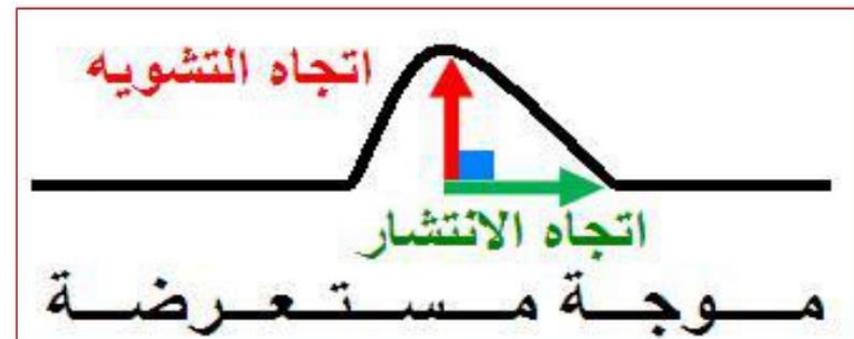
▶ **الموجة الطولية:** يكون فيها اتجاه تشويه الوسط مواز لاتجاه الانتشار.

▶ **Onde longitudinale :** Une onde est longitudinale lorsque la direction de la déformation du milieu matériel est parallèle à la direction de propagation de la perturbation.



▶ **الموجة المستعرضة:** يكون فيها اتجاه تشويه الوسط عمودي على اتجاه الانتشار.

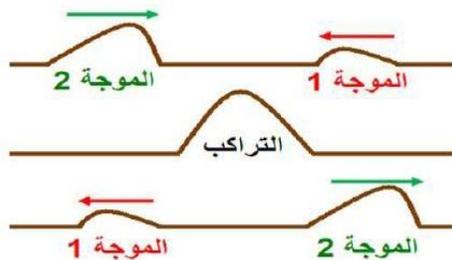
▶ **Onde transversale :** Une onde est transversale lorsque la direction de la déformation du milieu matériel est perpendiculaire à la direction de propagation de la perturbation.



## 3 – الخواص العامة للموجة الميكانيكية

### Les propriétés générales d'une onde mécanique

- ▶ **موجة ميكانيكية أحادية البعد:** وذلك إذا كان اتجاه الانتشار مستقيماً «الوجهة المنتشرة طول الحبل أو النابض».
- ▶ **Onde unidimensionnelle :** La propagation a lieu dans une seule direction, la direction de propagation de l'onde mécanique est alors une droite.
- ▶ **موجة ميكانيكية ثنائية البعد:** وذلك إذا تم انتشارها وفق مستوى وحيد «الوجهة المنتشرة على سطح الماء».
- ▶ **Onde à bidimensionnelle :** La propagation a lieu dans un plan.
- ▶ **موجة ميكانيكية ثلاثية البعد:** وذلك إذا انتشرت في جميع الاتجاهات «الوجهة الصوتية».
- ▶ **Onde tridimensionnelle :** La propagation a lieu dans l'espace à trois dimensions.



- ▶ **تراكب موجتين ميكانيكيتين:** عند التقاء موجتين ميكانيكيتين، فإنها تتراكبان، و بعد الالتقاء يستمر انتشار كل منهما دون تأثير ناتج عن تراكبها، بحيث تحتفظ كل موجة بنفس الإظهار وسرعة الانتشار.

- ▶ **Superposition de deux ondes mécaniques :** Lorsque deux ondes mécaniques (d'une perturbation très faible) se croisent, elles se superposent et continuent à se propager après leur rencontre sans se perturber.

## 4 - سرعة الانتشار Vitesse de propagation

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

▶ La célérité d'une onde 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  $(m.s^{-1})$

المسافة المقطوعة من طرف الموجة بـ  $(m)$   
La distance parcourue par l'onde en  $(m)$

المدة الزمنية اللازمة لقط المسافة  $d$  بالثانية  $(s)$   
La durée du parcours en  $(s)$

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

## 5 – العوامل المؤثرة على سرعة الانتشار

### Facteurs influençant sur la vitesse de propagation

▶ **المرونة:** ترتفع سرعة انتشار موجة طول حبل إذا ازداد توتره و انخفضت كتلته الطولية .

▶ **L'élasticité :** La vitesse d'une onde le long d'une corde augmente avec l'augmentation de sa tension « F » et diminution de sa masse linéique «  $\mu$  ».

▶ **الكثافة:** كلما ازدادت كثافة الوسط ازدادت سرعة انتشار الصوت أي:  $v_{\text{solide}} > v_{\text{liquide}} > v_{\text{gaz}}$  .

▶ **La densité :** La vitesse de l'onde sonore augmente avec la densité du milieu de propagation, c.à.d:  $v_{\text{solide}} > v_{\text{liquide}} > v_{\text{gaz}}$  .

▶ **درجة الحرارة:** ترتفع سرعة انتشار الصوت في الهواء مع ارتفاع درجة حرارته.

▶ **La température :** La vitesse de l'onde sonore augmente avec l'augmentation de la température du milieu de propagation.

## 6 - التأخر الزمني Retard temporaire

▶ عند انتشار موجة ميكانيكية، تعيد جميع نقاط وسط الانتشار نفس حركة الينبع بتأخر زمني معبر عنه بالعلاقة التالية:

- ▶ Au cours de la propagation d'une onde mécanique non amortie, tous les points du milieu de propagation subissent la même perturbation que la source mais avec un retard:

المسافة بين الينبع و النقطة M من وسط الانتشار بـ (m)

La distance entre la source et un point M du milieu en (m)

سرعة الانتشار بـ (m.s<sup>-1</sup>)

Vitesse de propagation en (m.s<sup>-1</sup>)

التأخر الزمني للنقطة M بالنسبة لـ S بـ (s)

Le retard temporaire du point M par rapport la source en (s)

$$\tau = \frac{SM}{v}$$

La relation entre l'élongation du point M du milieu de propagation et celle de la source S est

$$y_M(t) = y_S(t - \tau) \quad \text{et} \quad y_S(t) = y_M(t + \tau)$$