

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Ondes mécaniques progressives

Chapitre 1

allal Mahdade

Groupe scolaire La Sagesse Lycée qualifiante

28 septembre 2017

Sommaire

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

1 Introduction générale sur les ondes

2 - Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

3 - Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

- Les ondes transversales
- Ondes longitudinales
- Comment se propage une onde sonore ?

4 Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

- Croisement de deux ondes
- Vitesse de propagation d'une onde
- Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonores
- Retard lors de la propagation d'une onde
- Déplacement d'un mobile et déplacement d'une onde mécanique

Sommaire

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- 1 Introduction générale sur les ondes
- 2 - Qu'est ce qu'une onde mécanique ?
- 3 - Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?
 - Les ondes transversales
 - Ondes longitudinales
 - Comment se propage une onde sonore ?
- 4 Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?
 - Croisement de deux ondes
 - Vitesse de propagation d'une onde
 - Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonores
 - Retard lors de la propagation d'une onde
 - Déplacement d'un mobile et déplacement d'une onde mécanique

Sommaire

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- 1 Introduction générale sur les ondes
- 2 - Qu'est ce qu'une onde mécanique ?
- 3 - Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?
 - Les ondes transversales
 - Ondes longitudinales
 - Comment se propage une onde sonore ?
- 4 Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?
 - Croisement de deux ondes
 - Vitesse de propagation d'une onde
 - Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonores
 - Retard lors de la propagation d'une onde
 - Déplacement d'un mobile et déplacement d'une onde mécanique

Sommaire

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- 1 Introduction générale sur les ondes
- 2 - Qu'est ce qu'une onde mécanique ?
- 3 - Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?
 - Les ondes transversales
 - Ondes longitudinales
 - Comment se propage une onde sonore ?
- 4 Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?
 - Croisement de deux ondes
 - Vitesse de propagation d'une onde
 - Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonores
 - Retard lors de la propagation d'une onde
 - Déplacement d'un mobile et déplacement d'une onde mécanique

Introduction

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

"Rien de plus facile en effet que de créer une onde. Il vous suffit de donner un coup brusque à une corde tenue par une personne à l'autre bout. Une déformation, que l'on appelle une perturbation, se déplace le long de la corde, va jusqu'au bout, et revient... La corde n'a pas bougé. En revanche l'onde, en transportant l'énergie donnée à la corde par votre mouvement, a provoqué cette perturbation. C'est ainsi que la vague se déplace mais ne fait pas avancer le bateau.

Et vous voilà capable de donner une définition d'une onde !"

Histoire d'ondes (site [http ://www.savoirs.essonne.fr/](http://www.savoirs.essonne.fr/))

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

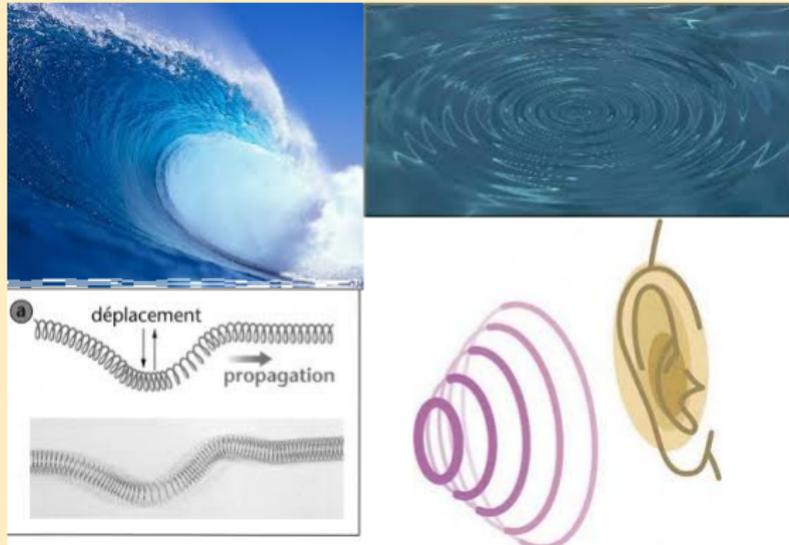
Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la



Qu'est ce qu'une onde mécanique ? quelles sont les caractéristiques
d'une onde mécanique ?

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

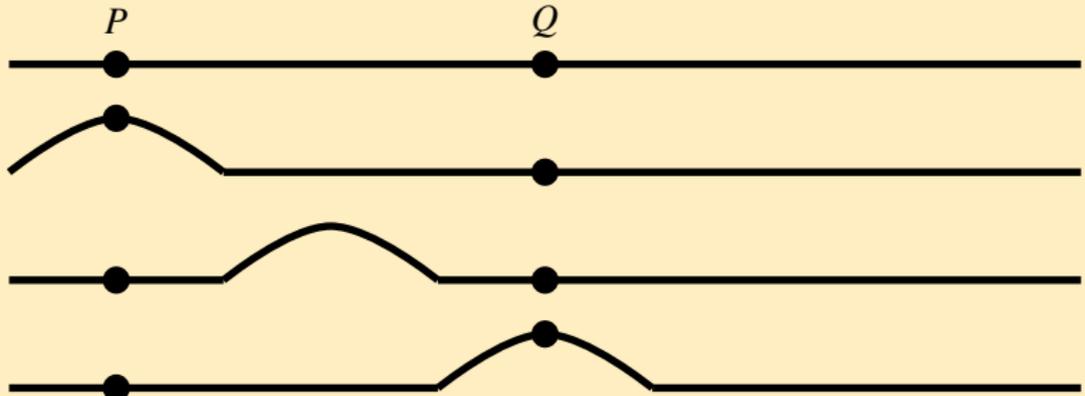
Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonore

Retard lors de la

Expérience 1

On tend horizontalement une corde, l'une des extrémités est fixée à un support puis on fait subir l'autre extrémité une déformation verticale vers le haut



I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

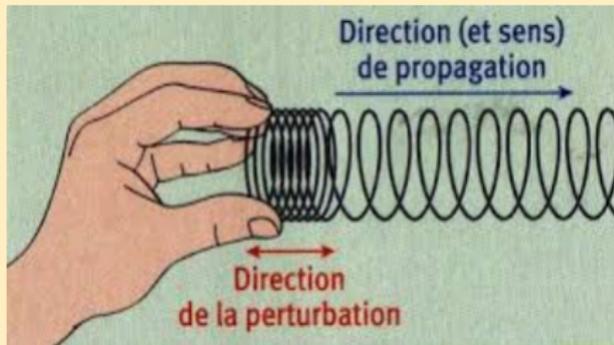
Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Expérience 2 :

On dépose un ressort de grande longueur à spires non jointives horizontalement . On comprime quelques spires de l'une des extrémités et on les lâche .



I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Exploitation :

- 1. Décrire les phénomènes observés dans chaque expérience En remplissant le tableau suivant :



Expérience	milieu	Direction de déformation	Nature du milieu	État du milieu
Exp 1	La corde	Perpendiculaire au milieu	Élastique	solide
Exp 2	Le ressort	parallèle au milieu	Élastique	solide
Exp 3	L'eau	Perpendiculaire au milieu	Élastique	liquide

- **☞** On appelle le milieu où se propage la déformation : **le milieu de propagation**
- **☞** Le point ou la région de départ de la perturbation est appelé : la source de propagation (point source)
- **☞** La nature du milieu de propagation dans les trois expérience est **un milieu matériel élastique** .

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Exploitation :

- 1. Décrire les phénomènes observés dans chaque expérience En remplissant le tableau suivant :

Expérience	milieu	Direction de déformation	Nature du milieu	État du milieu
Exp 1	La corde	Perpendiculaire au milieu	Élastique	solide
Exp 2	Le ressort	parallèle au milieu	Élastique	solide
Exp 3	L'eau	Perpendiculaire au milieu	Élastique	liquide

- **☞ On appelle le milieu où se propage la déformation : le milieu de propagation**
- **☞ Le point ou la région de départ de la perturbation est appelé : la source de propagation (point source)**
- **☞ La nature du milieu de propagation dans les trois expérience est un milieu matériel élastique .**

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Exploitation :

- 1. Décrire les phénomènes observés dans chaque expérience En remplissant le tableau suivant :



Expérience	milieu	Direction de déformation	Nature du milieu	État du milieu
Exp 1	La corde	Perpendiculaire au milieu	Élastique	solide
Exp 2	Le ressort	parallèle au milieu	Élastique	solide
Exp 3	L'eau	Perpendiculaire au milieu	Élastique	liquide

- ☞ On appelle le milieu où se propage la déformation : le milieu de propagation
- ☞ Le point ou la région de départ de la perturbation est appelé : la source de propagation (point source)
- ☞ La nature du milieu de propagation dans les trois expérience est un milieu matériel élastique .

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Exploitation :

- 1. Décrire les phénomènes observés dans chaque expérience En remplissant le tableau suivant :



Expérience	milieu	Direction de déformation	Nature du milieu	État du milieu
Exp 1	La corde	Perpendiculaire au milieu	Élastique	solide
Exp 2	Le ressort	parallèle au milieu	Élastique	solide
Exp 3	L'eau	Perpendiculaire au milieu	Élastique	liquide

- ☞ On appelle le milieu où se propage la déformation : **le milieu de propagation**

- ☞ Le point ou la région de départ de la perturbation est appelé : la source de propagation (point source)
- ☞ La nature du milieu de propagation dans les trois expérience est **un milieu matériel élastique** .

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Exploitation :

- 1. Décrire les phénomènes observés dans chaque expérience En remplissant le tableau suivant :



Expérience	milieu	Direction de déformation	Nature du milieu	État du milieu
Exp 1	La corde	Perpendiculaire au milieu	Élastique	solide
Exp 2	Le ressort	parallèle au milieu	Élastique	solide
Exp 3	L'eau	Perpendiculaire au milieu	Élastique	liquide

- ➡ On appelle le milieu où se propage la déformation : **le milieu de propagation**
- ➡ Le point ou la région de départ de la perturbation est appelé : la source de propagation (point source)
- ➡ La nature du milieu de propagation dans les trois expérience est un milieu matériel élastique .

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Exploitation :

- 1. Décrire les phénomènes observés dans chaque expérience En remplissant le tableau suivant :



Expérience	milieu	Direction de déformation	Nature du milieu	État du milieu
Exp 1	La corde	Perpendiculaire au milieu	Élastique	solide
Exp 2	Le ressort	parallèle au milieu	Élastique	solide
Exp 3	L'eau	Perpendiculaire au milieu	Élastique	liquide

- ➡ On appelle le milieu où se propage la déformation : **le milieu de propagation**
- ➡ Le point ou la région de départ de la perturbation est appelé : la source de propagation (point source)
- ➡ La nature du milieu de propagation dans les trois expérience est **un milieu matériel élastique** .

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- 2. Dans les expérience , la propagation de la perturbation est-elle accompagnée d'un déplacement de la matière ? justifier votre réponse .
- Étudions le point Q qui appartient au milieu de propagation (la corde) , lorsque le front de perturbation atteint le point Q , il subit un mouvement de va et vient selon la verticale sans déplacement de la matière .
Cette déformation ou perturbation décrit ce qu'on appelle un signal ou une onde et puisqu'elle se propage dans un milieu matériel élastique , on l'appelle **une onde mécanique**.

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- 2. Dans les expérience , la propagation de la perturbation est-il accompagnée d'un déplacement de la matière ? justifier votre réponse .
- Étudions le point Q qui appartient au milieu de propagation (la corde) , lorsque le front de perturbation atteint le point Q , il subit un mouvement de va et vient selon la verticale sans déplacement de la matière .
Cette déformation ou perturbation décrit ce qu'on appelle un signal ou une onde et puisqu'elle se propage dans un milieu matériel élastique , on l'appelle **une onde mécanique**.

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- 2. Dans les expérience , la propagation de la perturbation est-il accompagnée d'un déplacement de la matière ? justifier votre réponse .
- Étudions le point Q qui appartient au milieu de propagation (la corde) , lorsque le front de perturbation atteint le point Q , il subit un mouvement de va et vient selon la verticale sans déplacement de la matière .
Cette déformation ou perturbation décrit ce qu'on appelle un signal ou une onde et puisqu'elle se propage dans un milieu matériel élastique , on l'appelle **une onde mécanique**.

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Définition

On appelle onde mécanique le phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu élastique sans transport de matière et avec transport d'énergie .

Une onde mécanique se propage , à partir de la source , dans toutes les directions qui lui sont offerte .

I. Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

remarque

On appelle onde le phénomène de propagation d'une perturbation sans transport de matière.

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

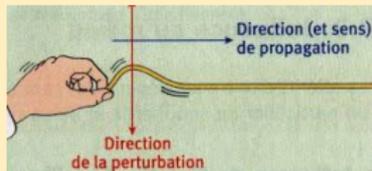
Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

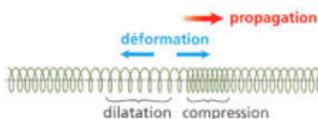
Retard lors de la

Dans les trois expériences, comparer les directions de déformation et le sens de propagation. (Voir le tableau)

Pour l'expérience 1 et 3, la direction de déformation est perpendiculaire au sens de propagation, en revanche pour l'expérience 2 la direction de déformation est parallèle au sens de propagation.



expérience 1



expérience 2



expérience 3

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la

1. Les ondes transversales

définition

Une onde transversale provoque une perturbation dans une direction perpendiculaire au sens de propagation de l'onde .

Exemple

les ondes qui se propage le long d'une corde , à la surface de l'eau (la houle) .

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonores

Retard lors de la

2. Ondes longitudinales

définition

Une onde longitudinale provoque une perturbation dans une direction parallèle au sens de propagation de l'onde .

Exemple

les ondes qui se propage le long d'un ressort .

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Expériences

Expérience 1 :

On place une sirène en fonctionnement sous une cloche en verre contenant de l'air . Avec une pompe à vide , on fait aspirer l'air contenu dans la cloche . on constate que le son de la sirène se disparaît de fur à mesure que le vide soit répandu dans la cloche .

Expérience 2 :

On place une bougie enflammée devant la membrane d'un haut - parleur qui émet un son dans la direction de la flamme .
On constate que la flamme s'incline sous l'effet du son qui provient du haut parleur dans la même direction de cet effet

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la

Exploitation :

- 1. *peut-on considérer que le son est une onde mécanique ? Justifier .*
- L'expérience 1 montre que le son ne se propage pas dans le vide i.e qu'il a besoin d'un milieu matériel élastique . Don le son est un onde mécanique appelé onde sonore . on justifie la propagation d'une onde sonore dans un milieu élastique car elle est le produit d'une compression et dilatation du milieu de propagation . et qui se propage dans toutes les directions

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la

Exploitation :

- 1. *peut-on considérer que le son est une onde mécanique ? Justifier .*
- L'expérience 1 montre que le son ne se propage pas dans le vide i.e qu'il a besoin d'un milieu matériel élastique . Don le son est un onde mécanique appelé onde sonore . on justifie la propagation d'une onde sonore dans un milieu élastique car elle est le produit d'une compression et dilatation du milieu de propagation . et qui se propage dans toutes les directions

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la

Exploitation :

- *1. peut-on considérer que le son est une onde mécanique ? Justifier .*
- L'expérience 1 montre que le son ne se propage pas dans le vide i.e qu'il a besoin d'un milieu matériel élastique . Don le son est un onde mécanique appelé onde sonore . on justifie la propagation d'une onde sonore dans un milieu élastique car elle est le produit d'une compression et dilatation du milieu de propagation . et qui se propage dans toutes les directions

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

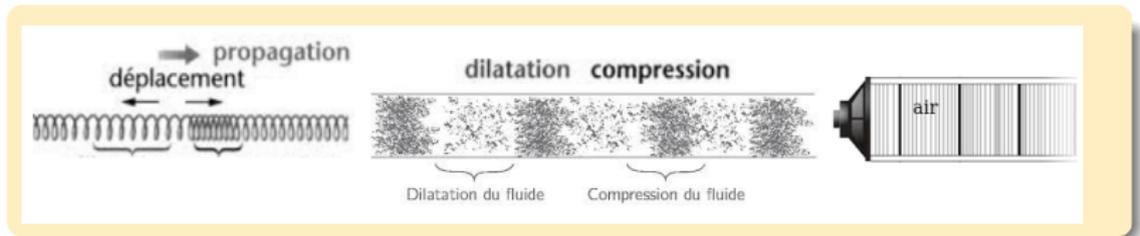
Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la



II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la

- 2. *Quel type d'onde mécanique s'agit-il , onde mécanique transversale ou longitudinale ? Justifier .*
- D'après l'expérience 2 , il s'agit d'une onde mécanique longitudinale , car la direction de l'onde sonore qui provient du haut-parleur est parallèle au sens de propagation (sens du flamme)

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la

- 2. *Quel type d'onde mécanique s'agit-il , onde mécanique transversale ou longitudinale ? Justifier .*
- D'après l'expérience 2 , il s'agit d'une onde mécanique longitudinale , car la direction de l'onde sonore qui provient du haut-parleur est parallèle au sens de propagation (sens du flamme)

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la

- 2. *Quel type d'onde mécanique s'agit-il , onde mécanique transversale ou longitudinale ? Justifier .*
- D'après l'expérience 2 , il s'agit d'une onde mécanique longitudinale , car la direction de l'onde sonore qui provient du haut-parleur est parallèle au sens de propagation (sens du flamme)

II- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

L'onde sonore est une onde mécanique longitudinale se propageant dans les milieux matériels élastique .

III- Onde mécanique progressive

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

**Comment se propage
une onde sonore ?**

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

On appelle onde progressive une onde qui se propage sans se déformer et qui avance dans l'espace. Elle se caractérise par sa continuité. Dans une onde mécanique progressive, il n'y a pas de déplacement de matière mais un transport d'énergie.

III- Onde mécanique progressive

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Comment l'énergie se transporte-telle dans le milieu de propagation ? quelles sont ces types d'énergies ?

Lorsque on déforme l'extrémité S d'une corde , elle gagne une énergie mécanique (énergie potentielle provient de la variation de la position et énergie cinétique sous forme d'un travail) lorsque l'onde arrive en un point M du milieu de propagation , se point répète le même mouvement de la source S donc au cours de la propagation d'une onde mécanique le long d'une corde , celui qui se propage c'est une énergie mécanique et non pas la matière .

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

**Croisement de deux
ondes**

Vitesse de
propagation d'une
onde

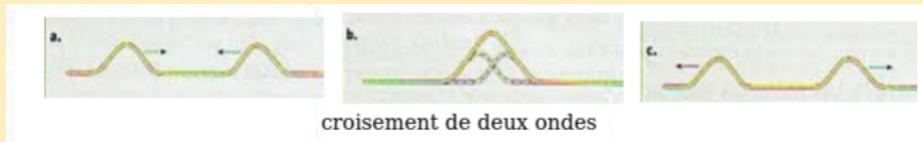
Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

1. Croisement de deux ondes

Expérience :

On provoque des déformations transversales , simultanément, en chacune des extrémités d'un longue corde , les ondes se croisent sans subir de modification . Après leur rencontre , leurs formes respectivement restent inchangées .



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Retard lors de la

2. Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de la propagation d'une onde le long d'une corde homogène tendue .

Pour cela on utilise deux phonocapteurs B_1 et B_2 séparés de distance d et qui sont reliés à un chronomètre .

Lors du passage d'une onde mécanique devant la cellule B_1 le chrono fonctionne une fois qu'elle passe devant la cellule B_2 le chrono s'arrête en mesurant la durée de propagation de l'onde au cours de la distance d
On réalise plusieurs mesures pour des différentes distances et on obtient le tableau suivant :

d(m)	0.05	0.1	0.2	0.25	0.3	0.35	
$\Delta t(s)$	1.36	2.39	5.03	6.93	8.163	10.13	

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

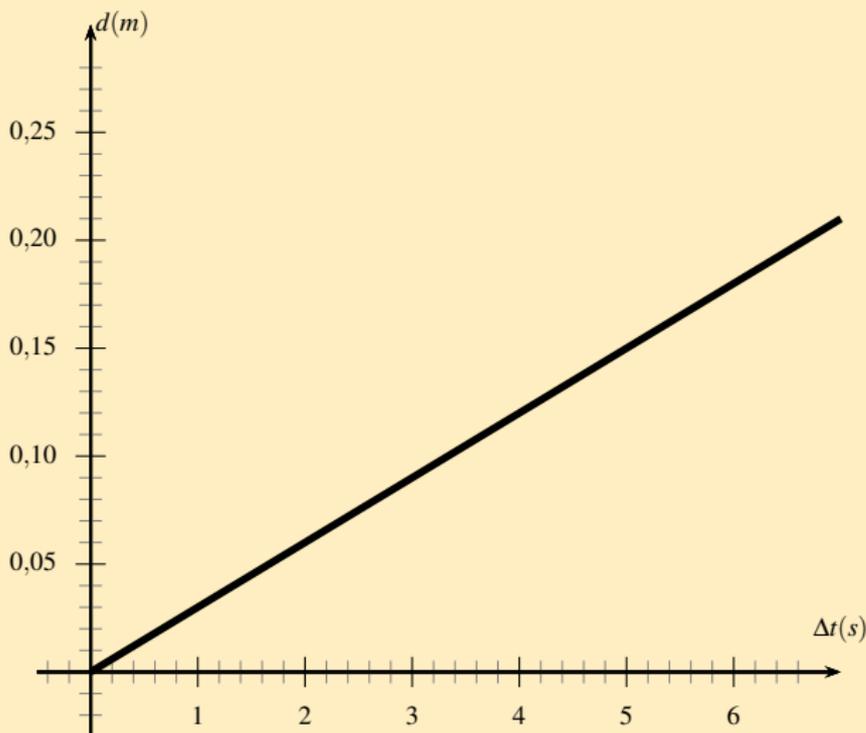
Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonore

Retard lors de la

On représente sur un papier millimétrique la courbe $d = f(\Delta t)$



24 (2017-2018) 2ème Bac SM et PC

allal Mahdade

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Interprétation

L'allure de la courbe : est une demi droite qui passe par O .
son équation est de la forme : $d = k.\Delta t$ où k est le coefficient directeur de la droite

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

physiquement il représente une vitesse (d'après son unité) donc

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

v est la vitesse de propagation de l'onde ou la célérité et qui reste constante au cours de la propagation de l'onde dans le milieu considéré . son un

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- Quelles sont les facteurs qui peuvent influencer la vitesse de propagation d'une onde mécanique le long d'une corde ?
- On utilise le même montage précédent en conservant la même corde et la même tension et on change l'amplitude de déformation on observe que la vitesse de propagation reste constante .

conclusion

La vitesse de propagation le long d'une corde ne dépend pas de l'amplitude de perturbation



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

● **Quelles sont les facteurs qui peuvent influencer la vitesse de propagation d'une onde mécanique le long d'une corde ?**

- On utilise le même montage précédent en conservant la même corde et la même tension et on change l'amplitude de déformation on observe que la vitesse de propagation reste constante .

conclusion

La vitesse de propagation le long d'une corde ne dépend pas de l'amplitude de perturbation



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- **Quelles sont les facteurs qui peuvent influencer la vitesse de propagation d'une onde mécanique le long d'une corde ?**
- On utilise le même montage précédent en conservant la même corde et la même tension et on change l'amplitude de déformation on observe que la vitesse de propagation reste constante .

conclusion

La vitesse de propagation le long d'une corde ne dépend pas de l'amplitude de perturbation



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- **Quelles sont les facteurs qui peuvent influencer la vitesse de propagation d'une onde mécanique le long d'une corde ?**
- On utilise le même montage précédent en conservant la même corde et la même tension et on change l'amplitude de déformation on observe que la vitesse de propagation reste constante .

conclusion

La vitesse de propagation le long d'une corde ne dépend pas de l'amplitude de perturbation

●

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- On conserve la même longueur de la corde et on fait changer la tension de la corde on observe que la vitesse de propagation varie de la façon suivante :
lorsque la tension de la corde augmente , la vitesse de propagation ou la célérité augmente .

conclusion

L'expérience montre que le carré de la vitesse de propagation est proportionnel à la tension de la corde



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- On conserve la même longueur de la corde et on fait changer la tension de la corde on observe que la vitesse de propagation varie de la façon suivante :
lorsque la tension de la corde augmente , la vitesse de propagation ou la célérité augmente .

conclusion

L'expérience montre que le carré de la vitesse de propagation est proportionnel à la tension de la corde

●

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- On conserve la même longueur de la corde et on fait changer la tension de la corde on observe que la vitesse de propagation varie de la façon suivante :
lorsque la tension de la corde augmente , la vitesse de propagation ou la célérité augmente .

conclusion

L'expérience montre que le carré de la vitesse de propagation est proportionnel à la tension de la corde

●

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- Pour une même tension on change la longueur de la corde i.e sa masse linéique

$$\mu = \frac{m}{l}$$

On observe que la vitesse de propagation change aussi .
lorsque la longueur de la corde est grand ,la vitesse diminue .

conclusion

L'expérience montre que le carré de la vitesse est inversement
proportionnel à la masse linéique de la corde

●

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- Pour une même tension on change la longueur de la corde i.e sa masse linéique

$$\mu = \frac{m}{l}$$

On observe que la vitesse de propagation change aussi .
lorsque la longueur de la corde est grand ,la vitesse diminue .

conclusion

L'expérience montre que le carré de la vitesse est inversement
proportionnel à la masse linéique de la corde

●

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- Pour une même tension on change la longueur de la corde i.e sa masse linéique

$$\mu = \frac{m}{l}$$

On observe que la vitesse de propagation change aussi .
lorsque la longueur de la corde est grand ,la vitesse diminue .

conclusion

L'expérience montre que le carré de la vitesse est inversement proportionnel à la masse linéique de la corde

-

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Donc pour une corde de masse linéique μ est tendue par une tension T , la vitesse de propagation d'une onde mécanique le long de cette corde est donnée par la relation suivante :

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- On peut généraliser ce résultat pour tous les milieux matériels (solide - liquide - gaz) de la façon suivante :

Pour un milieu matériel homogène , la vitesse de propagation d'une onde mécanique ne dépend pas de sa forme et de sa durée mais elle dépend de la nature du milieu de propagation et de son état physique (température , tension de la corde , rigidité) .

-

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- On peut généraliser ce résultat pour tous les milieux matériels (solide - liquide - gaz) de la façon suivante :

Pour un milieu matériel homogène , la vitesse de propagation d'une onde mécanique ne dépend pas de sa forme et de sa durée mais elle dépend de la nature du milieu de propagation et de son état physique (température , tension de la corde , rigidité) .



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

**Vitesse de
propagation d'une
onde**

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

- On peut généraliser ce résultat pour tous les milieux matériels (solide - liquide - gaz) de la façon suivante :

Pour un milieu matériel homogène , la vitesse de propagation d'une onde mécanique ne dépend pas de sa forme et de sa durée mais elle dépend de la nature du milieu de propagation et de son état physique (température , tension de la corde , rigidité) .



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales
Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

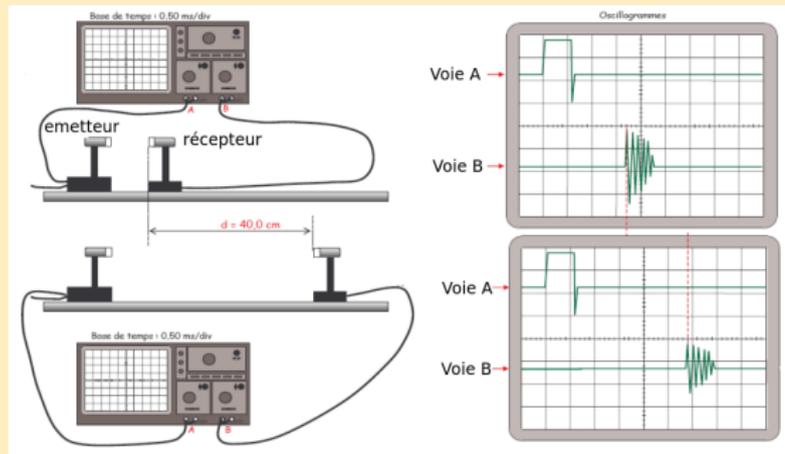
Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonore

Retard lors de la

3. Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Expérience :

Un émetteur (E) et un récepteur (R) d'ultrasons sont placés sur le même axe . Ils sont situés à une distance $d = 40,0\text{cm}$ l'un de l'autre . les deux appareils sont reliés électriquement aux entrées voie 1 voie 2 d'un oscilloscope . Calculer la célérité des ultrasons dans l'air ambiant .



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

- Calcul de la célérité des ultrasons :



$$V = \frac{d}{\Delta t} = \frac{40.10^{-2}}{4.8 \times 0,25.10^{-3}}$$

$$V = 333m/s$$

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

- Calcul de la célérité des ultrasons :

$$V = \frac{d}{\Delta t} = \frac{40.10^{-2}}{4.8 \times 0,25.10^{-3}}$$
$$V = 333m/s$$

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

- Calcul de la célérité des ultrasons :



$$V = \frac{d}{\Delta t} = \frac{40.10^{-2}}{4.8 \times 0,25.10^{-3}}$$

$$V = 333m/s$$

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Remarque

La célérité des ondes sonores dépend de la nature du milieu .

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Exemple

Exemple : La vitesse de son dans quelques milieux matériels :

Milieu	Glycérine	eau	verre	granite	fer	plomb	dioxygène
Célérité (m/s)	200	1500	5400	6000	5130	1230	3,7

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

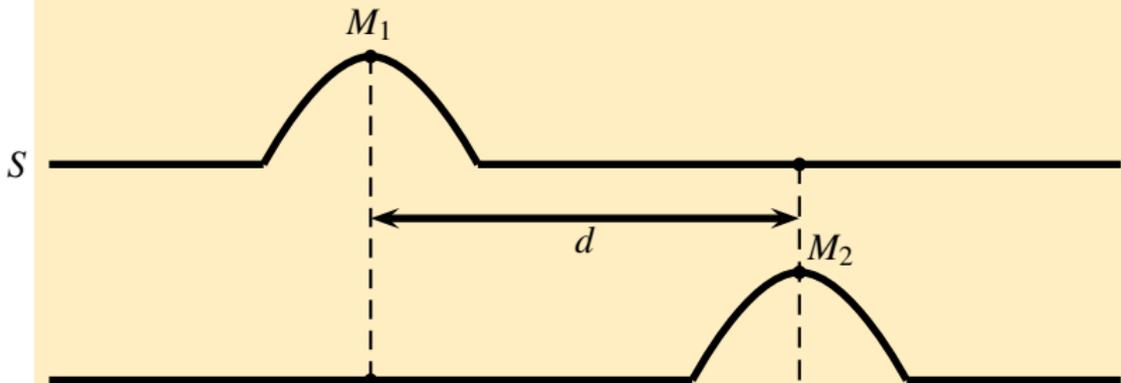
Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

4. Retard lors de la propagation d'une onde



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

Une onde mécanique progressive se propage le long d'une corde tendue avec une vitesse V . Les graphiques de la figure représente l'aspect de la corde en deux instants successives t_1 , l'instant où l'onde affecte le point M_1 et t_2 où l'onde affecte le point M_2 . Pendant cette durée $\Delta t = t_2 - t_1$ l'onde a parcouru une distance $d = M_1M_2$. On appelle $\Delta t = \tau$ le retard temporel de l'onde en M_2 , par rapport à M_1 tel que :

$$\tau = \frac{M_1M_2}{V}$$

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes mécaniques progressives

allal Mahdade

Introduction générale sur les ondes

- Qu'est ce qu'une onde mécanique ?

- Quels sont les différents types d'ondes mécaniques ?

Les ondes transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage une onde sonore ?

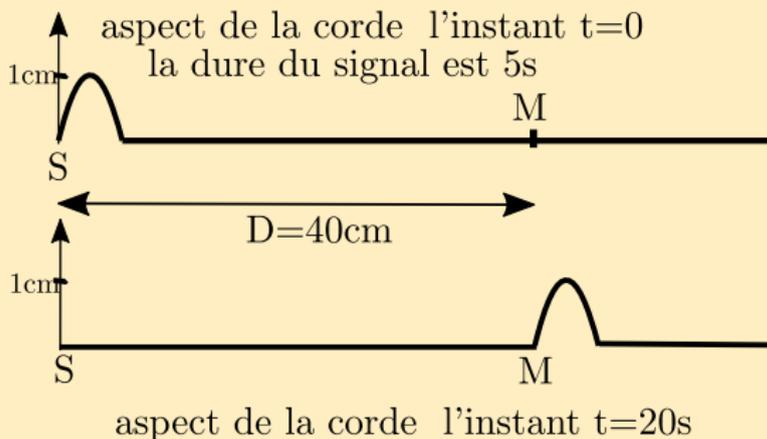
Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Croisement de deux ondes

Vitesse de propagation d'une onde

Mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore

Une onde mécanique progressive se propage le long d'une corde tendue avec une vitesse $V = 2\text{cm/s}$.



IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

On désigne par $y_M(t)$ l'élongation d'un point M de la corde à l'instant t , et y_S l'élongation de la source S (la source de propagation de l'onde).

Quelle relation entre $y_M(t)$ à l'instant t et y_S ?

On constate que $y_S(t = 0) = 0$; $y_S(t = 2.5s) = 1cm$ et $y_S(t = 5s) = 0$

En déduit $y_M(t = 20s) = y_S(20 - 20) = 0$;

$y_M(t = 22,5s) = y_S(22,5 - 20 = 2,5s) = 1cm$ et

$y_M(t = 25s) = y_S(25 - 20 = 5s) = 0cm$

Donc on remarque que à l'instant t le point M répète le mouvement de la source S avec un retard τ tel que :

$$y_M(t) = y_S(t - \tau)$$

IV- Quelles sont les caractéristiques de la propagation d'une onde progressive ?

Ondes
mécaniques
progressives

allal Mahdade

Introduction
générale sur les
ondes

- Qu'est ce qu'une
onde mécanique ?

- Quels sont les
différents types
d'ondes
mécaniques ?

Les ondes
transversales

Ondes longitudinales

Comment se propage
une onde sonore ?

Quelles sont les
caractéristiques
de la propagation
d'une onde
progressive ?

Croisement de deux
ondes

Vitesse de
propagation d'une
onde

Mesure de la vitesse
de propagation d'une
onde sonores

Retard lors de la

5. Déplacement d'un mobile et déplacement d'une onde mécanique

Dresser un tableau comparatif du déplacement d'un solide et du déplacement d'une onde mécanique en étudiant :

- * La trajectoire
- * Le type de déplacement de la matière
- * Le déplacement dans le vide
- * Les conditions initiales

Onde mécanique	solide
Se propage dans toutes les directions	Trajectoire bien déterminée
transport d'énergie	Déplacement de la matière
Onde mécanique ne se déplace pas dans le vide	le solide se déplace facilement dans le vide
Vitesse de propagation ne dépend pas des conditions initiales	vitesse dépend des conditions initiales