



Simulation Interactive des Ondes Mécaniques

Un laboratoire virtuel pour explorer les propriétés fondamentales des ondes : vibration, propagation, énergie et célérité .

Lien direct : [physiwaves](https://physiwaves.com) ou scan :



Pour La prise en main de l'application consulter la vidéo : [Youtube](https://www.youtube.com/watch?v=...)



Activité 1 : Onde transversale (corde)

Consignes

- Allez dans le module "Corde".
- Lancez la propagation de l'onde.
- Observe le mouvement d'un point précis de la corde.
- Compare la direction du mouvement avec la direction de propagation de l'onde.
- Dans Réglage : explorer les différents paramètres

Commencer par lancer/pause puis Reset

- Normale ou ralenti ou pas à pas
- Continu ou Impulsion
- Vers le bas ou vers le haut (sen du mouvement initial de la source)
- Modifier un paramètre à chaque fois de : Amplitude (A), Tension (T) OU Masse linéique (μ)
-

Astuce pédagogique

"Pour une analyse scientifique rigoureuse, modifiez un seul paramètre à la fois pour observer son effet précis sur l'onde."

Questions guidées

- La vibration est-elle parallèle ou perpendiculaire à la propagation ?
- Les points de la corde se déplacent-ils vers la droite avec l'onde ?.....



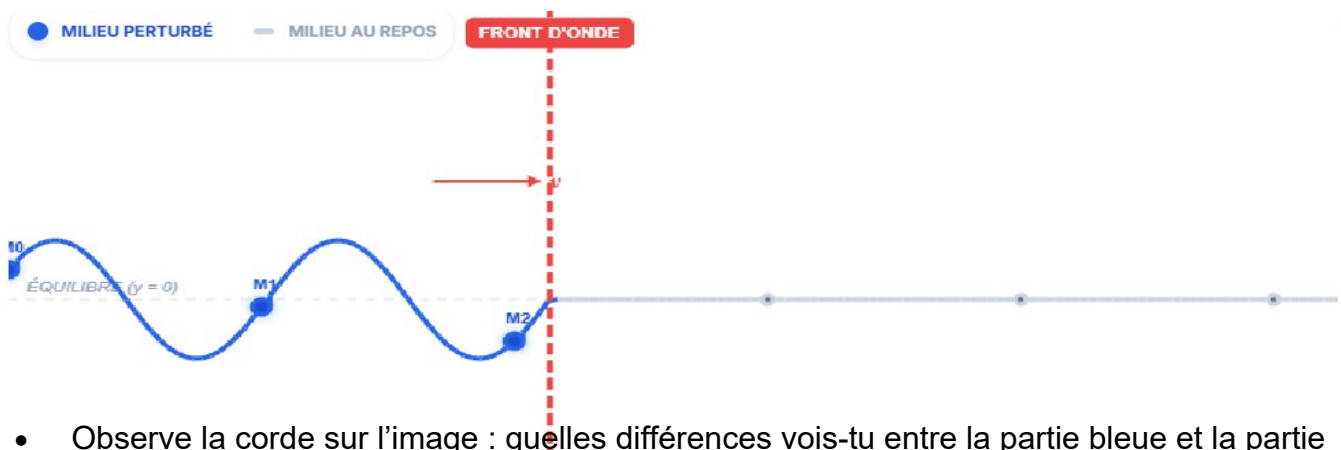


Conclusion scientifique

Une onde transversale est une onde pour laquelle la vibration est à la direction de propagation.

Pour Aller plus loin :

- Dans le cas de « vers le bas » le front d'onde est en haut ou en bas
- Dans le cas de « vers le haut » le front d'onde est en haut ou en bas
- Si on photographie la corde à un instant « t » on peut obtenir l'aspect suivant :



- Observe la corde sur l'image : quelles différences vois-tu entre la partie bleue et la partie grise ?
(forme, mouvement, position des points...)

.....

- Dans quelle zone les points de la corde oscillent-ils autour de leur position d'équilibre ?
☞ zone bleue ou zone grise ?
- Dans quelle zone les points de la corde restent-ils immobiles ?
- Pourquoi la zone bleue est-elle appelée "milieu perturbé" ?
(que subissent les points de la corde dans cette zone ?)

.....

- Pourquoi la zone grise est-elle dite "au repos" même si elle fait partie de la même corde ?

.....

- Le point situé exactement sur le front d'onde est-il déjà perturbé ou encore au repos ?
Explique

.....





Activité 2 : Onde longitudinale (ressort)

Consignes

Lance l'onde dans le module "Ressort". Observe les zones de compression (spires serrées) et de dilatation (spires écartées).

Questions

"Dans quel sens vibrent les points du milieu ?....."

Quelle est la différence majeure avec l'activité précédente ?"

.....

Conclusion scientifique

Dans une onde longitudinale, la vibration est à la propagation.

Activité 3 : Matière vs Énergie

Objectif : Comprendre le transport d'énergie.

Manipulation

- Utilisez le module "Énergie" ou "Bassin".
- Activer l'affichage des points colorés ou des canards.
- Lancer l'onde et surveiller un seul objet témoin.

Questions

Les points avancent-ils avec l'onde ?

Qu'est-ce qui se propage réellement de la source vers l'extrémité ?

.....

Message Clé : "Une onde transporte"

Activité 4 : Onde progressive sinusoïdale

objectif : Relier la simulation à l'expression mathématique.

Allez dans le module "Maths". Modifiez les curseurs **Fréquence** et **Amplitude** et observez simultanément la forme de la courbe et l'équation.

? Quel paramètre influence la hauteur maximale de l'onde ?.....

? Quel paramètre influence la rapidité avec laquelle les crêtes défilent





Activité 5 : Célérité de l'onde

Objectif : Identifier les paramètres dont dépend la célérité.

Manipulation (Module Vitesse)

- Augmentez la Tension (T) de la corde.
- Modifiez la Masse linéique (μ) du milieu.
- Observez le chronomètre et le franchissement de la ligne.

Question Clé

"La célérité dépend-elle de l'amplitude du signal envoyé ?"

Conclusion guidée :

La célérité v ne dépend que des propriétés physiques du milieu (tension, rigidité, masse). Elle est indépendante de la source.

À retenir

Ondes Mécaniques

Distinction cruciale entre Transversale (vibration \perp propagation) et Longitudinale (vibration $//$ propagation).

Transport :

La matière oscille mais ne se déplace pas. Seule l'énergie est transférée de proche en proche.

Célérité :

La célérité (vitesse) dépend exclusivement des propriétés du milieu de propagation (inertie, élasticité).

Périodicité :

Une onde sinusoïdale est périodique dans l'espace (longueur d'onde λ) et dans le temps (période T).

Activité 6 : Quiz

répondre aux questions du quiz : **onglet Quiz**

