YOUNESS SCHOOL

Education without limits

YOUNESS SCHOOL | Prepa Help

M01 Ce qui se propage

Physique sup · Chapitre 7 : Propagation d'un signal

Support de la capsule vidéo : les écrans de la capsule, scène par scène.

Cours complet et exercices corrigés : prepahelp.com

Une question ? Écris-nous sur WhatsApp

Document réservé aux inscrits de YOUNESS SCHOOL, ne pas diffuser.

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

Qu'est-ce qui se propage ?

Signal, grandeur qui se propage et ordres de grandeur

PHYSIQUE SUP PROPAGATION D'UN SIGNAL

Quelle grandeur se propage ?

Ton résultat est-il vraisemblable ?

1. Ce qu'est une onde
2. La grandeur qui se propage
3. Transversale ou longitudinale
4. Les ordres de grandeur

YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

DÉFINITION

Une perturbation qui avance



point de la corde

Une onde est la propagation, de proche en proche, d'une perturbation d'un milieu.

L'onde transporte de l'énergie et de l'information, sans transport de matière.

Un bouchon sur l'eau monte et descend au passage des rides, mais il ne suit pas les rides.

YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

MÉTHODE 1

Identifier ce qui se propage

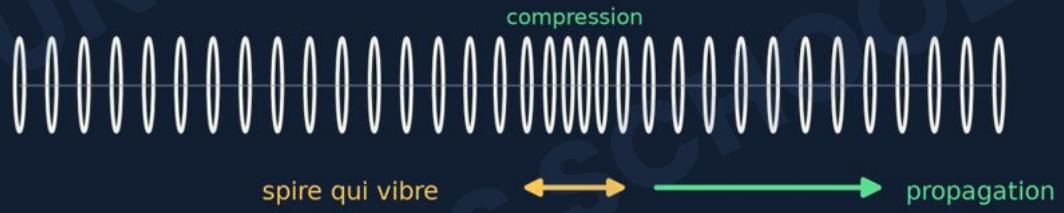
QUAND Son, vague, secousse, signal électrique, lumière : on demande la nature de l'onde ou la grandeur qui se propage.

1. Nomme le milieu de propagation et dis s'il faut un milieu matériel.
2. Nomme la grandeur physique qui varie au passage de l'onde, avec son unité.
3. Compare la direction de la perturbation à celle de la propagation.

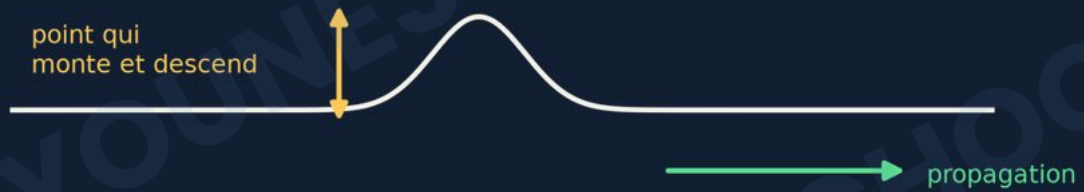
PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

ÉTAPE 3 Transversale ou longitudinale ?

Ressort : onde longitudinale



Corde : onde transversale



L'onde est transversale quand la perturbation est perpendiculaire à la direction de propagation.

Elle est longitudinale quand la perturbation est parallèle à cette direction.

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

EXEMPLES

Trois perturbations, trois réponses

1

Corde

Déplacement vertical y d'un point, en mètres, perpendiculaire à la corde : onde transversale.

2

Ressort

Déplacement des spires le long du ressort : onde longitudinale.

3

Son

Surpression de l'air, en pascals ; les tranches d'air avancent et reculent : longitudinale, pas dans le vide.

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

RÉDACTION

Les phrases à écrire

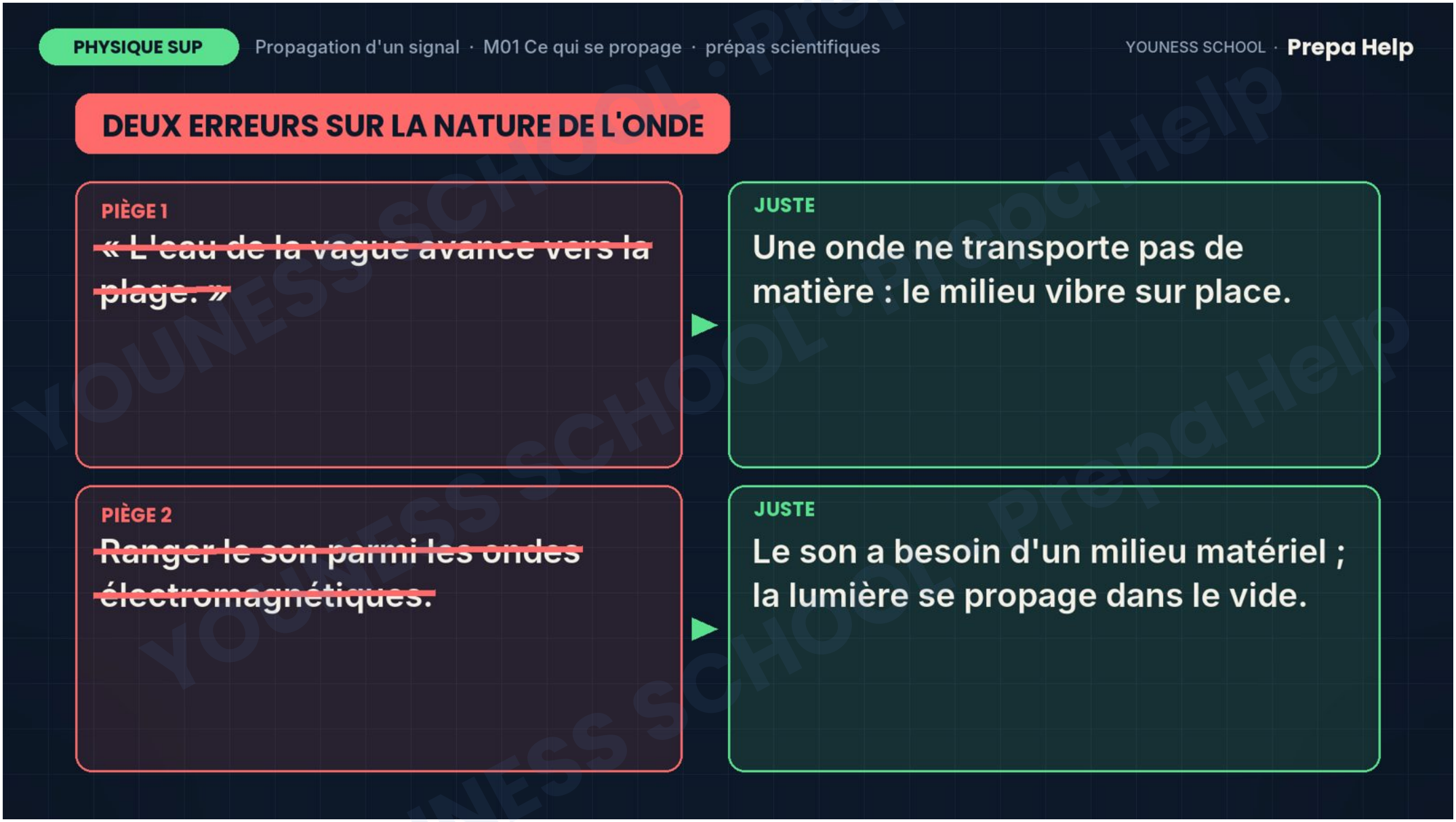
Rédaction modèle, ici pour le son d'un claquement de mains.

L'onde se propage dans l'air.

La grandeur qui se propage est la surpression, en pascals.

La perturbation est parallèle à la direction de propagation : l'onde est longitudinale.

Le milieu ne se déplace pas avec l'onde : chaque point vibre autour de sa position de repos.


PHYSIQUE SUP
Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques
YOUNESS SCHOOL · Prepa Help
DEUX ERREURS SUR LA NATURE DE L'ONDE
PIÈGE 1
« L'eau de la vague avance vers la plage. »
JUSTE
Une onde ne transporte pas de matière : le milieu vibre sur place.
PIÈGE 2
Ranger le son parmi les ondes électromagnétiques.
JUSTE
Le son a besoin d'un milieu matériel ; la lumière se propage dans le vide.

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

MÉTHODE 2

Les ordres de grandeur à connaître

Onde, milieu	Valeur
Son dans l'air	340 m/s vers 15 °C
Son dans l'eau ; dans l'acier	1,5 km/s ; environ 5 km/s
Lumière dans le vide	$3{,}00 \times 10^{8}$ m/s
Audible ; visible	20 Hz à 20 kHz ; 400 à 750 nm environ

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

MÉTHODE 2

Contrôler par l'ordre de grandeur

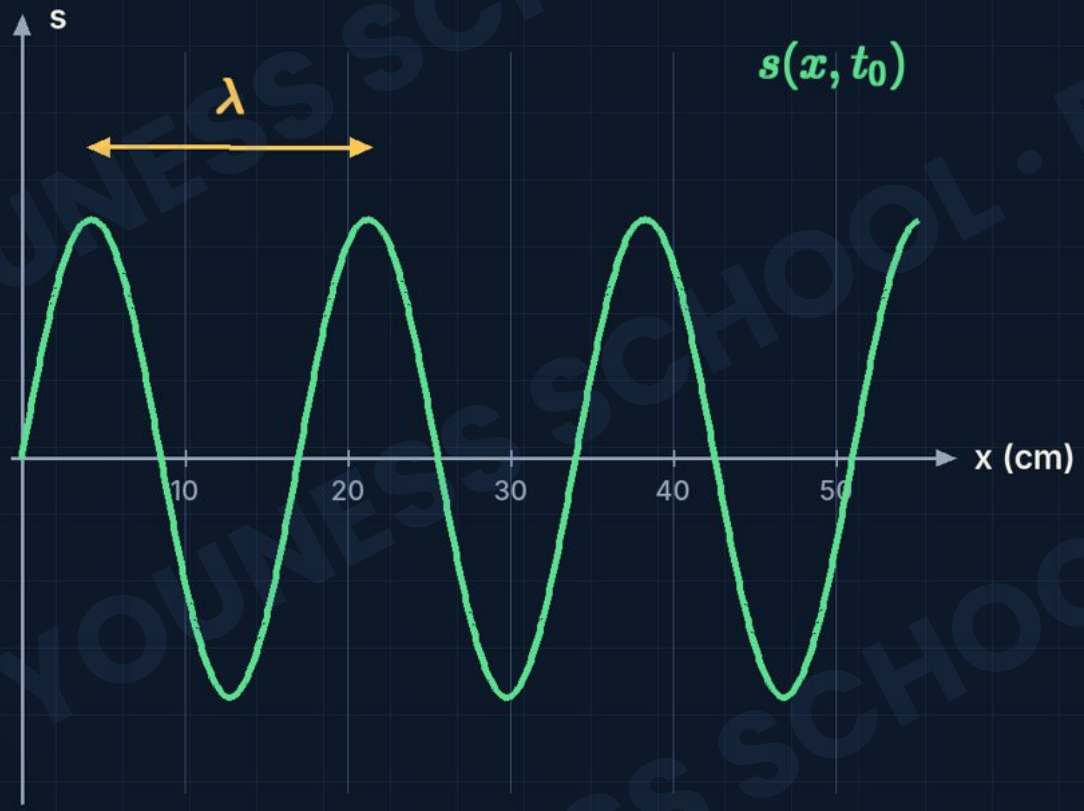
QUAND Toute application numérique sur une onde ; « est-ce un ultrason ? », « quel domaine ? », « est-ce vraisemblable ? »

1. Identifie la nature de l'onde, donc sa célérité.
2. Calcule l'ordre de grandeur attendu (longueur d'onde, durée, distance) : $\lambda = c / f$.
3. Compare : un facteur 10 ou plus d'écart signale une erreur d'unité, de puissance de dix ou de formule.

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

EXEMPLE

Un son de 2,0 kHz dans l'air



$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{340}{2{,}0 \times 10^3}$$

$$\lambda = 0{,}17 \text{ m}$$

Élève : 17 m. Facteur 100 : hertz au lieu de kilohertz, ou l'inverse.

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

EXEMPLE

Le Wi-Fi à 2,4 GHz

$f = 2{,}4\ \text{GHz}$ onde électromagnétique : c = 3,00 × 10^8 m/s

$$\lambda = \frac{3{,}00 \times 10^8}{2{,}4 \times 10^9} = 12{,}5\ \text{cm}$$

De l'ordre de la taille des antennes des boîtiers : le résultat est cohérent.

YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

LES ORDRES DE GRANDEUR ABERRANTS

PIÈGE 1

~~Prendre $3{,}00 \times 10^8$ m/s pour un ultrason.~~

JUSTE

Un ultrason est une onde sonore : il va à la célérité du son.

PIÈGE 2

~~Son de 100 Hz : λ = 3 000 km avec la lumière.~~

JUSTE

Avec le son : $\lambda = 340 / 100 = 3{,}4$ m.

PIÈGE 3

~~Laisser λ de plusieurs kilomètres pour un son de laboratoire.~~

JUSTE

Son de laboratoire : λ du centimètre au mètre.

PHYSIQUE SUP Propagation d'un signal · M01 Ce qui se propage · prépas scientifiques YOUNESS SCHOOL · Prepa Help

LE CHAPITRE COMPLET

Ce qui se propage, en résumé

- Une onde : sans transport de matière
- La grandeur, avec son unité
- Transversale ou longitudinale
- Contrôler par les ordres de grandeur

Cours, méthodes, exercices corrigés

Prepa Help

prepahelp.com

Le contrôle, un réflexe qui rapporte des points.

YOUNESS SCHOOL · Prepa Help