

51: Propagation d'un signal.

- 1) Définition d'une onde.
- 2) Qu'est-ce qu'un signal mécanique ?
- 3) ODG : domaine audible, ultrasons, infrasons, infrarouge, ultraviolet, lumière visible
- 4) Qu'est-ce qu'une onde longitudinale (exemple) et transversale (exemple) ?
- 5) Qu'est-ce qu'une onde progressive ?
- 6) ODG : son dans l'air, son dans l'eau et onde électromagnétique dans le vide.
- 7) Définitions : retard temporel, milieu dispersif, milieu absorbant.
- 8) En général, comment s'écrit une onde qui se propage dans les x croissants ? Et x décroissants ?
- 9) Sur un schéma représenter un signal sinusoïdal et indiquer : amplitude, amplitude crête à crête, période, valeur moyenne.
- 10) Relation entre la période et la fréquence et entre la fréquence et la pulsation.
- 11) Donner la représentation mathématique d'un signal sinusoïdal, préciser les paramètres.
- 12) À quelle condition deux signaux sont-ils synchrones ?
- 13) Comment fait-on pour estimer un déphasage ?
- 14) Comment peut-on définir la phase à l'origine ?
- 15) Quel est le spectre d'un signal harmonique ?
- 16) Comment s'écrit une onde sinusoïdale qui se propage dans le sens des x croissants ? Et x décroissants ?
- 17) Relation entre période, longueur d'onde et célérité.
- 18) Formule : vitesse de phase.
- 19) Relations entre k et ω et entre k et λ .
- 20) À quelle conditions deux points vibrent-ils en phase ? Et en opposition de phase ?

- 1) Une onde est un phénomène physique dans lequel une perturbation locale se déplace sans qu'il y ait déplacement de matière en moyenne, mais il y a transport d'énergie.
- 2) Un signal mécanique est un signal qui a besoin d'un milieu matériel pour se propager.
- 3)

| | |
|--|---|
| domaine audible : [20 - 20 000 Hz] ultrasons : > 20 000 Hz infrasons : < 20 Hz | lumière visible : [400 - 800 nm] infrarouge : > 800 nm ultraviolet : < 400 nm |
|--|---|
- 4)

onde longitudinale : la perturbation et la propagation sont dans la même direction
(ex : onde dans un ressort)

onde transversale : la perturbation et la propagation sont dans des directions orthogonales
(ex : onde le long d'une corde).
- 5) Une onde est dite progressive lorsque la perturbation se propage sans se déformer.
- 6)

son dans l'air : $c \approx 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

son dans l'eau : $c \approx 1500 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

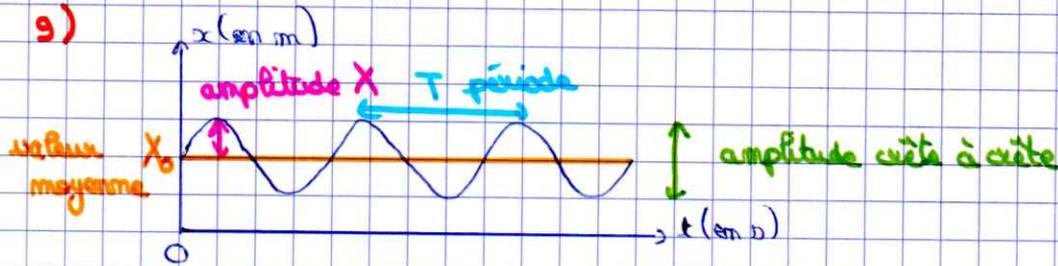
onde électromagnétique dans le vide : $c \approx 30 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- 7)

retard temporel : temps τ mis par l'onde pour aller d'un point A à un point B

milieu dispersif : milieu dans lequel la vitesse de propagation d'une onde dépend de sa longueur d'onde.

milieu absorbant : milieu dans lequel l'amplitude de l'onde diminue pendant sa propagation.

8) x croissants: $f(t - x/c)$ ou $g(x - ct)$
 x décroissants: $f(t + x/c)$ ou $g(x + ct)$



10) $f = \frac{1}{T}$ $\omega = 2\pi f$

11) signal sinusoïdal: $s(t) = S_0 + S \cos(\omega t + \varphi)$
 x valeur moyenne: S_0 (même unité que $s(t)$) x pulsation: ω (rad.s⁻¹)
 x amplitude: S (même unité que $s(t)$) x phase à l'origine: φ (rad)

12) Deux signaux sont synchrones s'ils ont la même pulsation

13) $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \varphi_2 - \varphi_1 = +\omega \Delta t$ si x_2 est en retard sur x_1 : $\Delta\varphi < 0$
 si x_2 est en avance sur x_1 : $\Delta\varphi > 0$

14) $\varphi = +\omega \Delta t$ en choisissant Δt par rapport à l'origine ou par le calcul en relevant $s(t=0)$

15) spectre d'un signal harmonique: une seule raie au dessus de celle de la valeur moyenne

16) onde sinusoïdale dans le sens des x croissants: $s(x,t) = S_0 + S \cos(\omega t - kx + \varphi_0)$
 onde sinusoïdale dans le sens des x décroissants: $s(x,t) = S_0 + S \cos(\omega t + kx + \varphi_0)$

17) $\lambda = c \cdot T$

18) vitesse de phase: $v_\varphi = \frac{\omega}{k}$

19) $R = \frac{\omega}{c}$ $R = \frac{2\pi}{\lambda}$

20) Deux points vibrent en phase s'ils sont séparés de $p\lambda$, ($p \in \mathbb{Z}$)
 Deux points vibrent en opposition de phase s'ils sont séparés de $(p + \frac{1}{2})\lambda$, ($p \in \mathbb{Z}$)