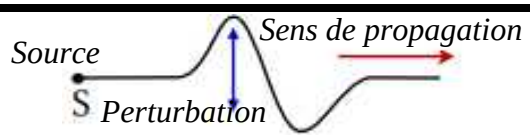
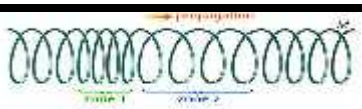
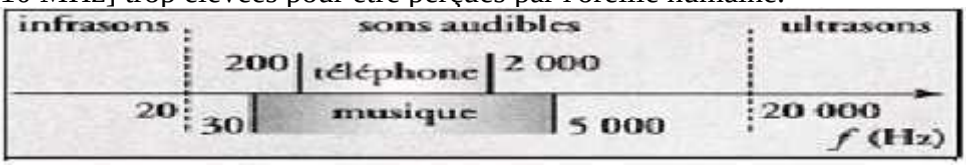
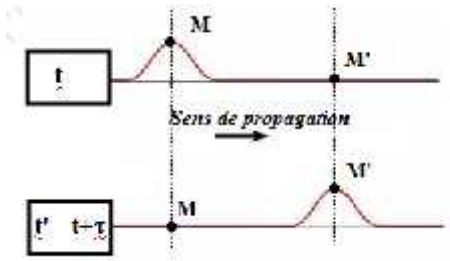
PHYSIQUE

Résumé : les ondes

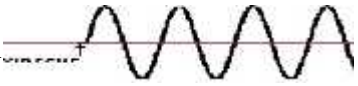
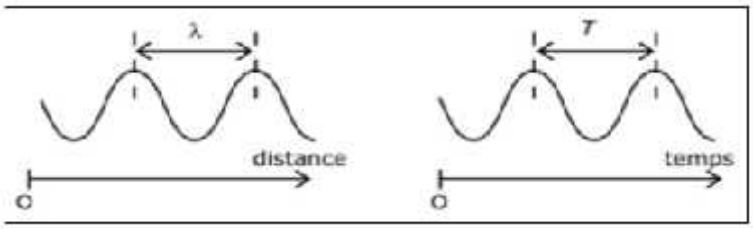
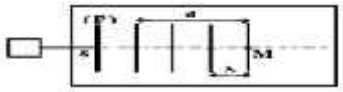
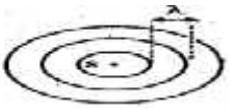
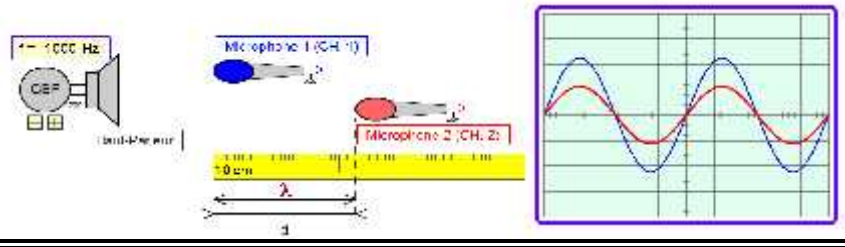
1. Les ondes mécaniques progressives :

Onde mécanique progressive	Propagation d'une perturbation dans un milieu matériel ***sans transport de matière*** qui constitue le milieu : il y à transporte de l'énergie sans transport de la matière
Onde transversale	Une onde est dite transversale quand la direction de perturbation est perpendiculaire à la direction de propagation.
Onde longitudinale	Une onde est dite longitudinale quand la ***direction*** de perturbation est ***parallèle*** à la direction de propagation.
Onde le long d'un fil	Une onde est transversale 
Onde à la surface d'une cuve à eau	Une onde est transversale, créer par un caillou par exemple à la surface libre d'eau. La propagation se fait dans toutes les directions
Onde le long d'un ressort	Une onde est longitudinale 
Onde sonore	Une onde sonore, longitudinale, correspond à la propagation de perturbations dans un milieu élastique : l'air
Onde ultrasonore : L'ultrason	Une onde, ***longitudinale***, qui se propage au travers de supports fluides, solides, gazeux ou liquides. La gamme de fréquences des ultrasons [20 kHz; 10 MHz] trop élevées pour être perçues par l'oreille humaine. 
Onde monodimensionnelle	L'onde se propage selon une seule direction : onde sur une corde vibrante, etc, ….
Onde bidimensionnelle ou unidimensionnel	L'onde se propage selon 2 directions : onde à la surface de l'eau, etc, ….
Onde tridimensionnelle	L'onde se propage selon 3 directions : onde sonore, lumineuse, etc, ….
Vitesse de propagation d'une onde	$V=\frac{d}{\Delta t}$ V ($m.s^{-1}$) ; d (m) et Δt (s)
Les facteurs qui agissent sur la vitesse	Dépend de la nature du milieu, sa rigidité et sa température. Ne dépend pas de la perturbation ni de la durée de perturbation.
Le retard temporel τ	$\tau = t'-t$ ou $\tau = \frac{M'M}{V}$
L'amplitude du point M à l'instant t'	$Y_{M'}(t') = Y_M(t'-\tau)$
Détermination de τ graphiquement	$\tau = x \times S_H$ X : nombre de division et SH : sensibilité horizontale

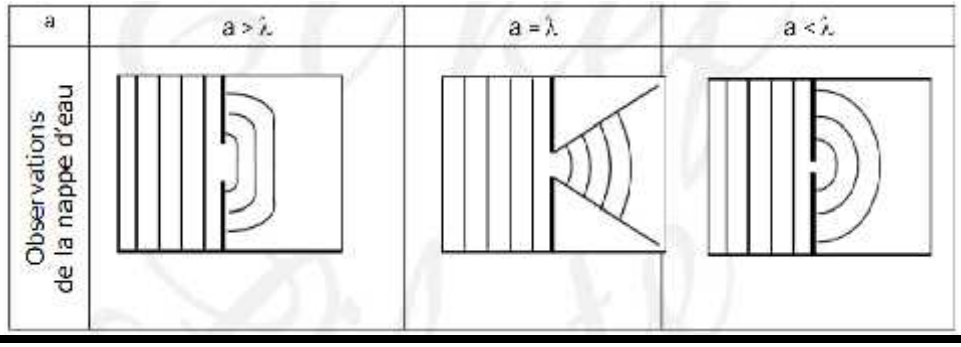
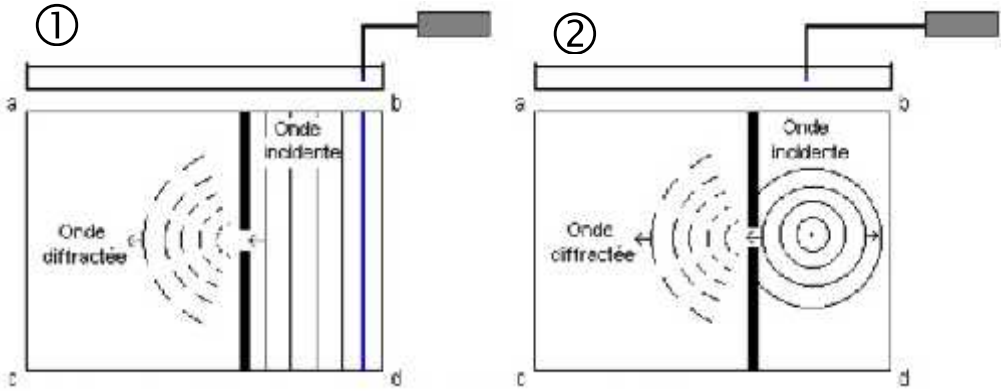


PHYSIQUE

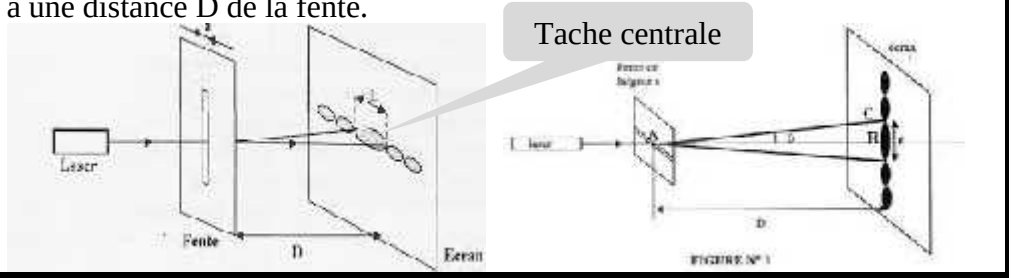
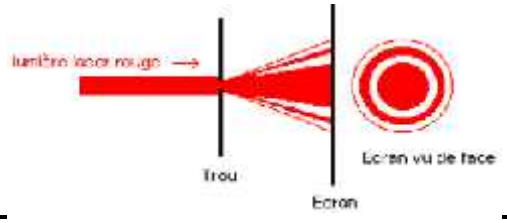
2. Les ondes mécaniques progressives périodiques :

Onde mécanique périodique	Propagation d'une perturbation qui se répète périodiquement dans le temps.
Onde mécanique sinusoïdale	Une onde (signal) dont l'amplitude, est une fonction sinusoïdale « la fonction sinus » du temps. 
Périodicité spatiale λ	La plus courte distance qui sépare 2 points successives qui vibrent de la même façon
Périodicité temporelle T	La plus courte durée pour que la même perturbation de répète
Comparaison entre la Périodicité spatiale λ et Périodicité temporelle T	
Périodicité temporelle T	La durée qui sépare l'arrivée de deux perturbations en un point
La longueur d'onde λ (m)	La distance parcourue pendant la période T : $\lambda = V \times T$
La fréquence N(Hz)	$N = 1/T$; ne dépend pas du milieu.
Relation entre période T et longueur d'onde λ	$V = \frac{\lambda}{T} = \lambda \times N$ V: la vitesse de propagation de l'onde en $m.s^{-1}$
M et M'Vibrent en phase	C'est lorsque la distance entre et M' vérifie la relation : $MM' = k \times a$
M et M'Vibrent en opposition de phase	C'est lorsque la distance entre M et M' vérifie la relation : $MM' = (2k+1) \times \frac{a}{2}$
Onde le long d'un fil	Crée par vibreur à l'un des extrémités du fil ; la longueur d'onde λ est la distance entre 2 extrémums successifs.
onde rectiligne à la surface de l'eau	Crée par une plaque liée à un vibreur dans un bassin d'eau. la longueur d'onde λ est la distance entre 2 lignes successives. 
onde circulaire à la surface de l'eau	Crée par un clou lié à un vibreur dans un bassin d'eau. la longueur d'onde λ est la distance entre 2 crêtes successives. 
Onde sonore	Une onde sonore, longitudinale, périodique correspond à la propagation de perturbations dans un milieu élastique : l'air. La fréquence du son audible est entre 20 Hz et 20 kHz.
Détermination de λ la longueur d'onde	Grace à 2 microphones R_1 et R_2 liés à un l'oscilloscope qui se trouve initialement à la même distance d'un haut-parleur. On peut déterminer la longueur d'onde λ du haut-parleur c'est la plus courte distance d entre R_1 et R_2 qui vérifie la relation : $d_2 - d_1 = k \times \lambda$ 

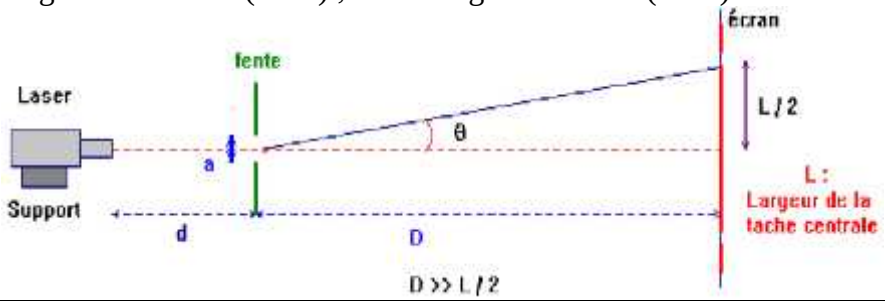
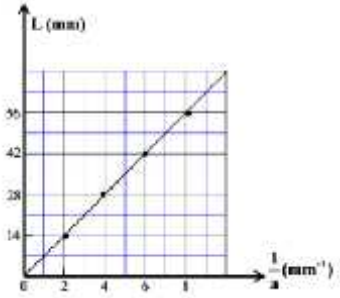
PHYSIQUE

Phénomène de diffraction	Un phénomène lié à l'onde progressive périodique, de longueur d'onde λ, rencontre un obstacle où se trouve une ouverture de largeur *a* avec a ≺ λ ou bien a ≅ λ 
propriétés de l'onde diffractée	L'onde diffractée se propage après l'obstacle, avec la ***même fréquence***, la ***même vitesse*** et la ***même longueur*** d'onde que l'onde incidente.
① diffraction de l'onde rectiligne à la surface de l'eau	
② diffraction de l'onde circulaire à la surface de l'eau	▪ La dimension de l'ouverture est de ordre que la longueur d'onde λ ▪ L'onde est diffractée par l'ouverture. ▪ L'onde diffractée a la ***même fréquence***, la ***même vitesse*** et la ***même longueur*** d'onde que l'onde incidente. ▪ Il y à ***changement*** de la forme de l'onde pour le cas ① et ***pas*** de ***changement*** de la forme de l'onde pour le cas ②
Milieu dispersif	Lorsque la vitesse de propagation d'une onde V dépend de sa fréquence N de l'onde « ou de la fréquence imposée par la source » donc le milieu est dispersif L'eau est un milieu dispersif L'air et le vide n'est pas dispersif « $V \approx C \cong 3.10^8 m.s^{-1}$ »

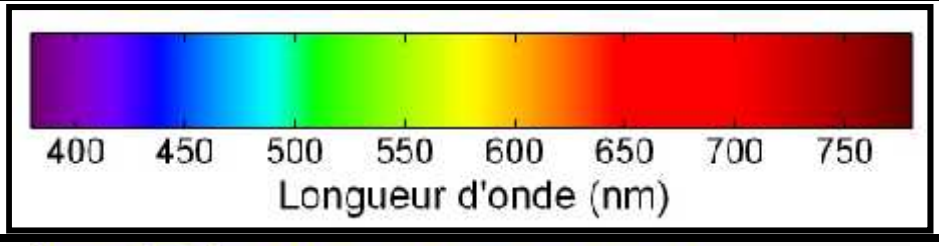
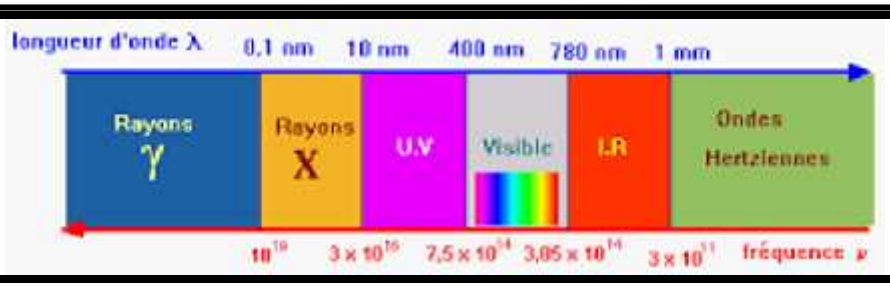
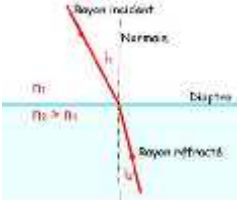
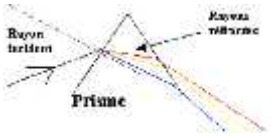
3. *Les ondes lumineuses :*

diffraction de la lumière à travers une fente de largeur a	On place une source laser, de lumière monochromatique à une distance d d'une fente de largeur a et dans le même alignement on place aussi un écran à une distance D de la fente. 
diffraction de la lumière par une ouverture circulaire étroite	La tâche de diffraction est constituée d'une tache centrale très brillante circulaire de diamètre "d" entourée d'anneaux colorés moins lumineux et 2 fois plus étroits : 

PHYSIQUE

l'aspect ondulatoire de la lumière	La lumière subit le phénomène de diffraction donc la lumière est une onde électromagnétique se propage dans un milieu transparent et dans le vide.
La longueur d'onde (en m)	Dans le vide $\lambda_0 = C / \nu$ dans un milieu matériel transparent $\lambda = V / \nu$. λ dépend du milieu de propagation donc elle change lorsqu'on change du milieu.
Vitesse de propagation dans le vide	$C = \lambda_0 \times \nu$; $C = 3.10^8$ m.s^{-1}
Vitesse de propagation dans un milieu matériel transparent	$V = \lambda \times \nu$; en m.s^{-1}. V dépend du milieu de propagation donc elle change lorsqu'on change du milieu.
La fréquence ν (en Hz)	$\nu = \frac{V}{\lambda} = \frac{C}{\lambda_0}$ la fréquence ν ***ne dépend pas du milieu*** de propagation mais elle dépend de la couleur de la lumière donc elle ne change pas lorsqu'on change du milieu.
Ecart angulaire θ	C'est l'angle sous lequel on voit la moitié de la tache centrale de diffraction. Il vérifie la relation suivante : $\theta = \frac{\lambda}{a}$ (en rad) ; a : largeur de la fente (en m) ; λ : la longueur d'onde (en m) 
La largeur de la tache centrale L (en m)	Pour un angle θ très petit on a : $\tan(\theta) \cong \theta$ et on a aussi $\tan(\theta) = \frac{L/2}{D}$ d'ou $\theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$ donc La largeur de la tache centrale $L = \frac{2D \times \lambda}{a}$
les facteurs influençant le phénomène de diffraction	☆ Si la fente est horizontale donc la tache centrale est verticale et inversement ☆ Si on remplace la lumière monochromatique par la lumière blanche « polychromatique » on a le phénomène de diffraction avec plusieurs couleurs sur l'écran et la tache centrale est blanche. ☆ le phénomène de diffraction est autant plus important si λ est plus grande ou ***a*** la largeur de la fente est plus petit.
Conditions de diffraction de la lumière	Pour réaliser le phénomène de diffraction de la lumière il faut que $a \leq \lambda$ souvent $a \cong 10$ µm
Détermination de la longueur d'onde graphiquement	Grace à la courbe représentant L en fonction de 1/a on a : Fonction linéaire donc $L = K \times \frac{1}{a}$ Et $L = 2D \times a \times \frac{1}{a}$ donc $k = 2D \times \lambda$ D'où $\lambda = \frac{k}{2D}$ 

P H Y S I Q U E

Domaine des ondes lumineuses visibles	
Le spectre électromagnétique	
Définition d'un prisme	Un prisme est un milieu transparent homogène qui a deux faces parallèles, superposables, qui se coupent suivant une droite qui s'appelle l'arête du prisme
La lumière monochromatique	C'est une lumière qui ne subit pas de diffraction lorsqu'elle traverse le prisme comme la lumière provenant du laser.
La lumière blanche « polychromatique »	lumière constituée de plusieurs radiations lumineuses de longueur d'onde correspondant chacune à une couleur. C'est une lumière qui subit de diffraction lorsqu'elle traverse le prisme.
Indice de réfraction n un milieu transparent	$n=\frac{C}{V}$ sans unité avec $n \geq 1$. Puisque $C = \lambda_0 \times \nu$ et $V = \lambda \times \nu$ Donc $n=\frac{\lambda_0}{\lambda}$
loi de Descartes de la réfraction	***1ère loi de Descartes de la réfraction*** : le rayon réfracté est dans le plan d'incidence ***2ème loi de Descartes de la réfraction*** : $n_1 \times \sin(i) = n_2 \times \sin(r)$ 
Les 4 Formules d'un prisme	✯ ***la formule 1 :*** La première diffraction $n_1 \times \sin(i) = n_2 \times \sin(r)$ ✯ ***la formule 2 :*** La deuxième diffraction $n_2 \times \sin(r') = n_1 \times \sin(i')$ ✯ ***la formule 3 :*** L'angle du prisme : $A = r + r'$ ✯ ***la formule 4 :*** L'angle de déviation : $D = i + i' - A$
Phénomène de dispersion de la lumière blanche	C'est le phénomène qui permet de décomposer la lumière blanche en lumières colorées du rouge au violet. 
les facteurs influençant la diffraction de la lumière blanche	☆ Si la longueur d'onde est grande l'angle de déviation D petit. ☆ La lumière violette a un angle de déviation plus grand que la lumière rouge. ☆ La lumière rouge est donc moins déviée que la lumière violette ☆ L'intervalle des longueurs d'onde de la lumière visible est [400 nm ; 800 nm] λ_V = 400 nm et λ_R = 800 nm
Le verre du prisme est dispersif	L'angle de déviation D dépend de la couleur donc de la fréquence ν ainsi la longueur d'onde λ et d'après la forme du prisme D dépend de n et l'indice de réfraction n dépend de la vitesse V (n=C/V) conclusion la vitesse dépend de la fréquence ν d'où le verre du prisme est un milieu dispersif.