

Première STI2D -STL

Spécialité Mathématiques-Physique

Activité : Thème 3 Ondes

Titre de l'activité	<i>Les ondes ultrasonores</i>						
Type d'activité	<i>Activité expérimentale et Programmation en ½ groupe</i>						
Eléments de programme	Ondes et information <ul style="list-style-type: none">• Notion d'onde <table border="1"><thead><tr><th>Notions et contenu</th><th>Capacités exigibles / Activités expérimentales</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ondes mécaniques. Ondes électromagnétiques. Phénomènes de propagation. Onde longitudinale, onde transversale.</td><td>- Citer des exemples d'ondes mécaniques (sonores, sismiques, etc.) et leurs milieux matériels de propagation. - Distinguer le cas particulier de l'onde électromagnétique qui ne nécessite pas de milieu matériel de propagation. - Associer la propagation d'une onde à un transfert d'énergie sans déplacement de matière. - Distinguer une onde longitudinale d'une onde transversale. - <i>Mettre en œuvre un guide d'onde.</i></td></tr><tr><td>Ondes périodiques. Ondes sinusoïdales. Période. Longueur d'onde. Relation entre période, longueur d'onde et célérité.</td><td>- Définir et déterminer (par une mesure ou un calcul) les grandeurs physiques caractéristiques associées à une onde périodique. - Pour une onde sinusoïdale, citer et exploiter la relation entre longueur d'onde, célérité et fréquence.</td></tr></tbody></table>	Notions et contenu	Capacités exigibles / Activités expérimentales	Ondes mécaniques. Ondes électromagnétiques. Phénomènes de propagation. Onde longitudinale, onde transversale.	- Citer des exemples d'ondes mécaniques (sonores, sismiques, etc.) et leurs milieux matériels de propagation. - Distinguer le cas particulier de l'onde électromagnétique qui ne nécessite pas de milieu matériel de propagation. - Associer la propagation d'une onde à un transfert d'énergie sans déplacement de matière. - Distinguer une onde longitudinale d'une onde transversale. - <i>Mettre en œuvre un guide d'onde.</i>	Ondes périodiques. Ondes sinusoïdales. Période. Longueur d'onde. Relation entre période, longueur d'onde et célérité.	- Définir et déterminer (par une mesure ou un calcul) les grandeurs physiques caractéristiques associées à une onde périodique. - Pour une onde sinusoïdale, citer et exploiter la relation entre longueur d'onde, célérité et fréquence.
	Notions et contenu	Capacités exigibles / Activités expérimentales					
	Ondes mécaniques. Ondes électromagnétiques. Phénomènes de propagation. Onde longitudinale, onde transversale.	- Citer des exemples d'ondes mécaniques (sonores, sismiques, etc.) et leurs milieux matériels de propagation. - Distinguer le cas particulier de l'onde électromagnétique qui ne nécessite pas de milieu matériel de propagation. - Associer la propagation d'une onde à un transfert d'énergie sans déplacement de matière. - Distinguer une onde longitudinale d'une onde transversale. - <i>Mettre en œuvre un guide d'onde.</i>					
	Ondes périodiques. Ondes sinusoïdales. Période. Longueur d'onde. Relation entre période, longueur d'onde et célérité.	- Définir et déterminer (par une mesure ou un calcul) les grandeurs physiques caractéristiques associées à une onde périodique. - Pour une onde sinusoïdale, citer et exploiter la relation entre longueur d'onde, célérité et fréquence.					
Géométrie dans le plan <ul style="list-style-type: none">• Trigonométrie Contenus <ul style="list-style-type: none">- Cercle trigonométrique, radian.- Mesures d'un angle orienté, mesure principale.- Fonctions circulaires sinus et cosinus : périodicité, variations, parité. Valeurs remarquables en $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi$.- Fonctions $t \mapsto A \cos(\omega t + \varphi)$ et $t \mapsto A \sin(\omega t + \varphi)$: amplitude, périodicité, phase à l'origine, courbes représentatives. <p style="text-align: center;">Liens Mathématiques - Physique</p> <p><u>Contenus</u> Géométrie dans le plan, fonctions périodiques, fonctions trigonométriques, grandeurs physiques associées à une onde mécanique sinusoïdale : amplitude, fréquence, période</p> <p><u>Vocabulaire</u> « phase instantanée » pour désigner l'expression $(\omega \cdot t + \varphi)$ « phase à l'origine » pour le paramètre φ</p>							
Compétences mobilisées	<input type="checkbox"/> Analyser/raisonner <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Réaliser						
Mise en œuvre	Pré-requis:						
	Durée : Activité traitant les notions de l'amplitude, la période et la fréquence. Contraintes matérielles :						

Caractéristiques des ondes ultrasonores

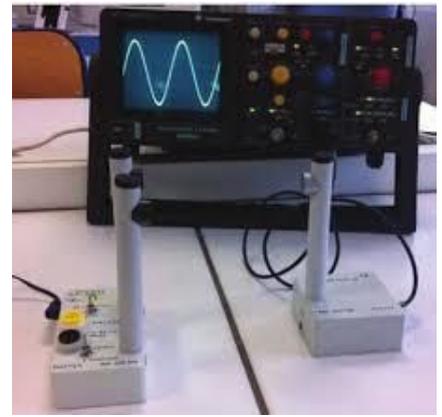
Matériel disponible

Oscilloscope, émetteur et récepteur d'ultrasons

Ordinateur avec console Python et fichier « programme_1.py » ci-dessous

Mettre en forme une activité à caractère expérimental de Physique Chimie, de Mathématiques, et numérique permettant à l'élève :

- de visualiser le signal aux bornes de l'émetteur d'ultrason,
- d'en mesurer les caractéristiques amplitude, période, et fréquence,
- d'afficher la représentation graphique d'une fonction périodique sinusoïdale $u(t)$ par l'exécution du programme fourni,
- de comprendre l'influence de la modification des caractéristiques de la fonction sur la représentation graphique,
- d'utiliser la fonction sinus dans une équation pour déterminer à quels instants la fonction $u(t)$ est égale à la moitié de sa valeur maximum.



Programme _1

```
from matplotlib import pyplot
from math import *
```

```
#CARACTÉRISTIQUES :
```

```
tmax=0.1 #durée du signal (sur l'axe des abscisses). Modifiable
```

```
T=0.05 #période (s). Modifiable
```

```
 $\omega=2*\pi/T$  #pulsation  $\omega$  = rapport du "tour complet" ( $2*\pi$ ) par la durée nécessaire pour le parcourir #  
= "vitesse angulaire" (rad/s)
```

```
 $\phi=0$  #phase à l'origine (rad). Modifiable
```

```
Umax=5 #amplitude. Modifiable
```

```
repere = pyplot.axes(xlim=(0, tmax), ylim=(-6, 6))
```

```
repere.set_xlabel('t en s'), repere.set_ylabel('tension u en V')
```

```
repere.set_title("Représentation graphique d'un signal sinusoïdal")
```

```
n=500 #nombre d'intervalles (n+1 points). Modifiable (augmenter si la courbe n'est pas assez  
# 'lisse')
```

```
t=[k*tmax/n for k in range(n+1)] #liste des n+1 valeurs de t [0,n] (axe des abscisses)
```

```
u=[Umax*sin( $\omega*t+\phi$ ) for t in t] #calcul des n+1 valeurs de u (ordonnées).
```

```
repere.plot(t,u)
```

```
pyplot.grid() #affichage d'un quadrillage
```

```
pyplot.show()
```