EXERCICE 1 :

1. Définir pendule simple et donner l'expression de sa période propre des oscillations
2. On désire mesurer l'intensité de la pesanteur en un lieu donné. Pour cela on utilise un pendule simple. Pour chaque longueur L du pendule, on mesure la durée de 10 oscillations.

2.1 Donner To en fonction du nombre d'oscillations

2.2 a) Compléter le tableau suivant

L(cm)	30	40	50	60	70	80	90	100
t(s)	11	13	14	16	17	18	19	20
To(s)								
$To^2(s^2)$								

b) Construire la courbe $To^2=f(L)$.

c) Déduire g.

EXERCICE 2 :

2.1 Une pointe S entretenue par un vibreur de fréquence frappe verticalement en un point O de la surface d'eau en produisant des vibrations sinusoïdales de même fréquence et de même amplitude a=5mm.

2.1.1 On éclaire la surface de l'eau à l'aide d'un stroboscope de fréquence variable. La plus grande fréquence des éclairs pour laquelle la surface de l'eau parait immobile est fe=25 Hz.

a) Déduire la fréquence des ondes à la surface de l'eau.

b) Qu'observe t-on lorsque fe=25Hz ?

c) On maintient cette fréquence et on mesure la distance séparant 6 crêtes consécutives et on trouve d=12cm. Déterminer la longueur d'onde λ et la vitesse de propagation C des ondes à la surface de l'eau.

2.2 a) Etablir l'équation du point O en prenant pour origine des temps t=0s lorsque la pointe passe par sa position d'équilibre allant dans le sens positif ascendant.

b) Etablir dans le même repère, l'équation d'un point M tel que OM=6,6cm et comparer les mouvements de M et O.

c) Représenter l'état vibratoire de la surface de l'eau le long de l'axe (ox) à l'instant t=0,16s

EXERCICE 3 :

1. a) Définir : ventre, nœud et onde stationnaire.
   b) Quelle est la différence de phase entre deux points situés entre deux nœuds consécutifs ? De part et d'autre d'un nœud ?

2. Une onde sinusoïdale se propage dans la direction et le sens de l'axe (ox) avec la célérité C. Pour x=0 on a $u_1(t,0)=a\cos\omega t$. Une autre onde u_2 de même nature (même amplitude, même fréquence) se propage dans le sens inverse avec la même célérité $u_2(t,0)=a\cos\omega t$ pour x=0.

2.1 Ecrire les expressions $u_1(t,x)$ et $u_2(t,x)$.

2.2 Dans la région où les deux ondes se superposent, on obtient :

$u(t,x)=u_1(t,x)+u_2(t,x)=A\cos\frac{\pi x}{6}\cos\frac{\pi}{4}t$ (les longueurs sont exprimées en m et le temps en seconde)

a) Comment appelle-t-on une telle onde ?

b) Calculer ω et T pour les deux ondes.

c) Donner l'expression $u(t,x)$ pour x=0 et x=9m. Les plans correspondants sont-ils remarquables ?

EXERCICE 4 :

Un disque noir sur lequel est peint sous forme de croix, quatre rayons blancs équidistants, tourne à 50tr/s. On éclair à l'aide d'un stroboscope dont la fréquence des éclairs est réglable entre 50 et 250Hz.

1. Quelle est l'utilité de la stroboscopie ?

2. Calculer la fréquence de rotation du disque.
3. Pour quelles fréquences des éclairs le disque parait-il immobile ?
4. Qu'observe t-on :
   a) Si la fréquence des éclairs est 195Hz
   b) Si la fréquence des éclairs est 110Hz.

EXERCICE 5 :

Soient les équations de deux mouvements vibratoires :

$y_1 = 3\sin .2\pi f .t$ en cm

$y_2 = 3\sin(2\pi f .t + \pi / 2)$ en cm.

1. Déterminer par la construction de Fresnel la vibration résultante $y = y_1 + y_2$.
2. L'extrémité S d'une lame vibrante exécute u mouvement vibratoire sinusoïdal entre deux points distants de 2cm ; la fréquence du mouvement est f=50Hz.

2.1 Ecrire l'équation horaire du mouvement de S sachant qu'à t=0s, S passe par sa position d'équilibre dans le sens positif des élongations.

2.2 Au point S de la lame, est fixée l'extrémité O d'une corde OB de longueur l=2,4m et de masse m=1,5g ; l'autre extrémité B de la corde est tendue par une force d'intensité 1N ; cette extrémité est fixée de telle sorte qu'il n'y a pas de réflexion des ondes ; d'autre part, on néglige les amortissements.

2.2.1 Définir la longueur d'onde d'un mouvement vibratoire et calculer celle de la vibration qui se propage le long de la corde.

2.2.2 Ecrire l'équation horaire du mouvement d'un point P de la corde située à la distance d=60cm du point O, d'équation horaire $y_0 = 1\sin 100\pi t$. Comparer les mouvements de P et O.

2.2.3 Représenter à l'instant t=0,15s l'aspect de la corde. Comment appelle-t-on cette courbe ?