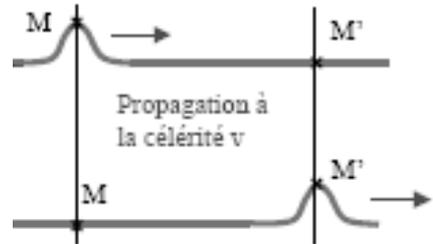


Propagation d'une onde mécanique

Objectifs : - étudier la propagation de quelques ondes progressives.
 - déterminer expérimentalement la célérité de ces ondes.

I. Propagation d'une déformation le long d'une corde tendue.

Matériel : « feuille anglaise », chronocapteurs, une règle.



- Fixer la corde aux deux extrémités, et la tendre convenablement. Provoquer une déformation à une extrémité de la corde, et observer le déplacement de cette perturbation. Préciser :

- le type d'onde : transversale / longitudinale
- le milieu de propagation :
- les dimensions : 1 / 2 / 3 .

- Mesurer la durée Δt mise par la perturbation pour parcourir une distance D suffisamment grande. Les chronomètres seront utilisés au 1/1000.

Pour plus de précision, refaire 5 fois la mesure, et calculer la valeur moyenne.

--	--	--	--	--	--

- En déduire la célérité v de l'onde mécanique le long de la corde.

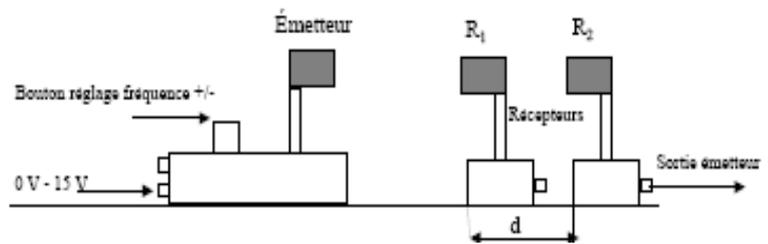
- La célérité dépend-elle de l'amplitude de la déformation ? : réaliser les expériences nécessaires pour répondre à ces questions ; décrire brièvement le protocole et conclure.

- La célérité dépend-elle de la tension de la corde ? : réaliser les expériences nécessaires pour répondre à ces questions ; décrire brièvement le protocole et conclure.



II. Propagation d'une onde ultrasonore.

Matériel: Un émetteur de salves d'ultrasons et son alimentation, deux récepteurs, deux voltmètres ESAO, un ordinateur et le logiciel GENERIS, une règle.



Chaque récepteur est relié à un voltmètre ESAO.

● Préciser :

- le type d'onde : transversale / longitudinale
- le milieu de propagation :
- les dimensions : 1 / 2 / 3 .

Protocole :

- Alimenter l'émetteur, choisir la position « salves ». Placer les deux récepteurs face à l'émetteur, mesurer la distance d entre les deux récepteurs.

$d = \dots\dots\dots$

- Dans GENERIS :
 - Régler le **zéro** de chaque voltmètre en le court-circuitant à l'aide d'un fil conducteur.
 - Choisir le **calibre 2,5 V instantané** pour le **voltmètre 1** (le plus proche de l'émetteur) et **0,25 V instantané** pour le **voltmètre 2**.
 - Pour le **paramétrage** :
 - Sélectionner les deux **voltmètres en ordonnées**, et choisir une **acquisition en fonction du temps**.
 - Durée d'acquisition : **30 ms**.
 - Nombre de points : **301 points**.
 - **Affichage en temps réel**.
- Réaliser un enregistrement.
- Pour mieux visualiser les courbes, décaler u_2 (traitement- calcul en chaîne - $u_3=u_2 + \dots$)
- Mesurer à l'aide de l'outil **curseur** le temps τ mis par l'onde ultrasonore pour parcourir la distance d .

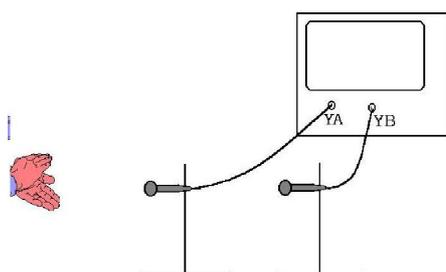
$\tau = \dots\dots\dots$

- En déduire la célérité v de l'onde sonore.

III. Propagation d'une onde sonore.



Matériel : 2 microphones - supports - oscilloscope numérique (à mémoire)



On utilise deux microphones reliés aux deux voies d'un oscilloscope à mémoire. Ce type d'oscilloscope permet de visualiser des phénomènes électriques très brefs.

Protocole :

- Positionner correctement les microphones. Mesurer la distance d .

$d = \dots\dots\dots$

- Mettre les microphones sous tension.
- Régler l'oscilloscope à mémoire :
 - Réglage des calibres : **VAR** éteint : calibres **A et B** : 100 mV/div et 20 mV/div
 - Réglage de la base de temps : 1 ou 2 ms/div
 - Réglage du niveau de déclenchement : Sélectionner **TRIG CH1** en numérique **NM**
 - Si l'écran de l'oscilloscope est vide : appui long sur **HOLD**
 - appui long sur **SINGLE** : **SGL** allumé
 - Appui bref sur **RES** : **SGL** et **RES** allumés : l'oscilloscope est prêt
 - Réaliser un « clap » bref et sonore.
 - Si l'enregistrement ne se déclenche pas au moment opportun, régler le niveau d'acquisition.
- Utiliser **CURSOR I/II** pour déplacer les curseurs et mesurer la durée τ mise par l'onde sonore pour parcourir la distance entre les deux micros.

$T = \dots\dots\dots$

Mettre les micros hors-tension.

- Déterminer la célérité v de l'onde sonore.
- Comparer avec le résultat de l'expérience précédente.

IV. Propagation d'un onde à la surface de l'eau.



Matériel : cuve à onde ,une source lumineuse et son alimentation, Webcam et ordinateur, logiciel CINERIS, une burette graduée pleine d'eau.

● Préciser :

- le type d'onde : transversale / longitudinale
- le milieu de propagation :
- les dimensions : 1 / 2 / 3 .

Protocole :

- Remplir la burette, régler son débit (environ 1goutte/seconde)
- Effectuer les **réglages** dans CINERIS (voir notice) et **réaliser une acquisition** .
- Repérer sur l'enregistrement vidéo **les distances x_1** successivement parcourues par l'onde.

(voir notice)

- En sélectionnant dans CINERIS l'onglet **graphique**, observer la courbe $x_1 = f(t)$.

Quelle est l'allure de cette courbe ?

- Dans **Affichage**, choisir **Modélisation** : la grandeur à modéliser est x_1 .

Parmi les **modèles prédéfinis**, choisir le modèle convenable. **Relever l'équation** de la courbe $x_1(t)$ modélisée , ainsi que le coefficient de corrélation.

- Que représentent les paramètres **a** et **b** ainsi déterminés ?

- On admet que la courbe modélise correctement l'expérience lorsque le coefficient de corrélation est supérieur à 0,98. Conclure sur la qualité de vos mesures.

- Déterminer la célérité **v** de l'onde dans l'eau.

V. Notice CINERIS



● Acquisition Vidéo

Répertoire des images et des vidéos

Sélectionner le répertoire de travail dans votre espace personnel.

● Acquisition rapide

Nom de fichier : Onde1

Durée maximale : 5s

a) Nombre d'images par seconde : 20 images/s

Sélectionner l'onglet « vidéo » en bas à droite.

Positionner correctement la Webcam pour visualiser tout l'écran de la cuve à onde.

Démarrer l'enregistrement 

● Traitement Manuel.

Choix du fichier « Onde1 ».

 Avancer image par image jusqu'à ce qu'une goutte d'eau touche la surface de l'eau.

Etalonnage

Origine :

Cliquer sur  puis sur le point d'impact de la goutte.

Abcisses :

Cliquer sur  puis tracer un vecteur dans la direction de propagation de l'onde et indiquer sa valeur en mètres. (utiliser le témoin placé dans la cuve)

Traitement

Lancer la lecture image par image , cliquer sur les positions successives du front de l'onde, puis sur  pour terminer.

Cliquer en bas à droite sur l'onglet « graphique » et sélectionner X1 en haut pour visualiser la courbe X1(t)