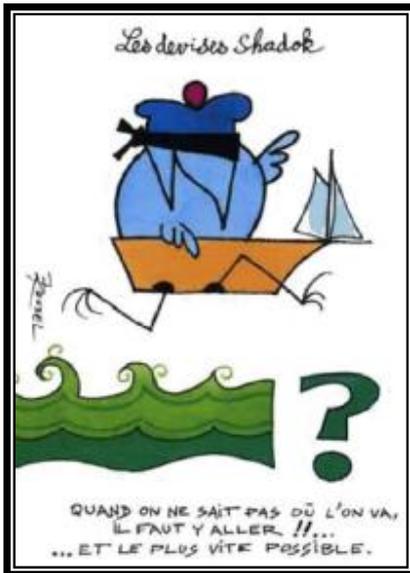


**QUELLE EST LA VITESSE DES ONDES À LA SURFACE DE L'EAU ?**



A l'aide du logiciel Cineris, vous allez traiter une séquence vidéo d'ondes à la surface de la cuve à ondes. (largeur de la cuve = 49 cm)

Ouvrir le fichier *plan10.avi*.

Utiliser la fiche méthode de Cineris afin de faire le pointage d'une ride.

Procéder à l'affichage des positions **XI** repérées en fonction du temps  $t$  : onglet **Graphique**.

1. Faire la modélisation de **XI** en fonction de  $t$ . Noter l'équation du modèle.

2. Répondre à la question et estimer l'incertitude (absolue et relative) sur la célérité après avoir estimé l'incertitude sur **XI** et celle sur  $t$ .

*Remarque : on demande tout d'abord une estimation grossière de l'incertitude sur la célérité mais pour une estimation plus fine, utilisez **Regressi**,*

*Dans **Regressi**, introduire les données expérimentales avec les estimations des incertitudes absolues sur **XI** et  $t$ . Faire ensuite une représentation graphique permettant d'avoir une évaluation de la vitesse  $v$  (par la modélisation) en faisant apparaître les ellipses d'incertitudes*

## MESURE DE CÉLÉRITÉ DES ONDES MÉCANIQUES

**Objectifs :**

Mesure de la célérité des ondes mécaniques : échelle de perroquet et ondes à la surface de l'eau.

**1- Échelle de perroquet****Protocole :**

- Configurer la saisie d'une séquence vidéo avec la Webcam.
- Vérifier sur l'aperçu que la webcam est placée correctement : une verticale doit être parallèle au bord de l'écran de visualisation.
- Placer une règle graduée qui servira à l'étalonnage des images à côté de l'échelle de perroquet.
- Provoquer la propagation d'un ébranlement sur l'échelle de perroquet et déclencher l'acquisition lorsqu'il atteint une des extrémités de l'échelle, on enregistrera ainsi un clip vidéo de la propagation sur toute la hauteur de l'échelle.

**Traitement de l'image :**

- Dans le logiciel de traitement (Cinérís) ouvrir le fichier.avi (si nécessaire utiliser le fichier « peroq1b.avi »).
- Procéder à l'étalonnage en utilisant la règle filmée ou les repères indiqués par le professeur.
- Choisir l'origine des axes.
- Numériser les positions successives du début de l'ébranlement de l'un des barreaux de l'échelle de perroquet.
- Procéder à l'affichage des positions repérées Y1 en fonction du temps t : onglet **Graphique**.
- Modéliser par une fonction affine : bouton .
- Noter l'équation obtenue.
- Enregistrer le fichier de travail dans le répertoire du professeur.

*Rem : Vous pouvez en cliquant sur l'onglet tableau, copier et coller les données numériques dans Excel pour garder une trace des résultats*

**Exploitation :**

Indiquer l'équation « modèle » calculée par le logiciel et déduire de la modélisation effectuée, la célérité des ondes se propageant sur l'échelle de perroquet.

Estimer l'incertitude (absolue et relative) sur la célérité.

**Cinérís**

*Durée max de la séquence : 2 s ou 3 s  
Nbre d'images par seconde 10 à 20  
Choisir un nom de fichier*

**Cinérís**

*Pour charger le fichier .avi :*

**Traitement manuel**

Cliquer sur le bouton ouvrir et sélectionner le fichier

**Onglet Etalonnage**

*Origine* : cliquer sur l'origine choisie

*Étalonnage* : cliquer sur le bouton **Ordonnées** puis effectuer un glissement entre 2 points repères dans le sens de déplacement de l'ébranlement. Renseigner la fenêtre en indiquant la valeur et en cochant **repère orthonormé** et **abscisses croissantes vers la droite**.

*Pour repérer les positions :*

Positionner la vidéo sur la 1<sup>ère</sup> position.

Éventuellement utiliser le bouton

**Zoom** : facteur 2

Cliquer sur le **drapeau de Traitement**

Pointer chaque position.

Après le dernier point, cliquer sur le bouton **Arrêt du traitement**.

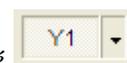
*Enregistrement :*

**Fichier - Enregistrer sous...**

**Graphique**

Onglet **Graphique**

Bouton **Y1 enfoncé**

**Modélisation**

Grandeur à modéliser : **Y1(t)**

Modèle prédéfini : **Droite**

Cocher **a**

Indiquer **0** pour **b** si la droite passe par l'origine (ne pas cocher).

Cliquer sur **Modéliser**

## 2- Ondes à la surface de l'eau (cuve à ondes)

### Protocole :

- Choisir un vibreur permettant d'obtenir des ondes planes puis régler le dispositif pour que ces ondes soient « bien formées ».
- Régler le vibreur de la cuve sur une fréquence de 7 ou 8 Hz de façon à obtenir une longueur d'onde de 4 à 5 cm.
- Placer une règle qui servira à l'étalonnage des images ou mesurer la largeur de la cuve.

#### Cinériss

Durée max de la séquence : 2 s ou 3 s  
Nbre d'images par seconde 10 à 20  
Choisir un nom de fichier

- La Webcam est placée face à l'écran de la cuve assez près de façon à visualiser au maximum la propagation.
- Vérifier sur l'aperçu que la webcam est placée correctement : une verticale doit être parallèle au bord de l'écran de visualisation.
- Enregistrer la vidéo.

### Traitement de l'image :

- Dans le logiciel de traitement (Cinériss) ouvrir le fichier.avi (si nécessaire utiliser le fichier « plan10.avi »).
- Procéder à l'étalonnage en utilisant la règle filmée ou la largeur de la cuve (0.49 m).
- Choisir l'origine des axes au centre de la ride dont les positions seront numérisées.
- Numériser les positions successives (8 ou 9) du milieu de l'une des rides (celle qui est le plus à gauche).

- Procéder à l'affichage des positions X1 repérées en fonction du temps t : onglet **Graphique**.

- Modéliser par une fonction affine : bouton .
- Enregistrer le fichier de travail dans le répertoire du professeur.

Rem : Vous pouvez en cliquant sur l'onglet **tableau**, copier et coller les données numériques dans Excel pour garder une trace des résultats

### Exploitation :

Indiquer l'équation « modèle » calculée par le logiciel et déduire de la modélisation effectuée, la célérité des ondes se propageant à la surface de l'eau.

Estimer l'incertitude (absolue et relative) sur la célérité.

#### Cinériss

Pour charger le fichier .avi :  
**Traitement manuel**

Cliquer sur le bouton ouvrir et sélectionner le fichier

#### Onglet **Etalonnage**

**Origine** : cliquer sur l'origine choisie  
**Étalonnage** : cliquer sur le bouton **Abscisses** puis effectuer un glissement entre 2 points repères dans le sens de déplacement de l'ébranlement.  
Renseigner la fenêtre en indiquant la valeur et en cochant **repère orthonormé** et **ordonnées croissantes vers le haut**.

Pour repérer les positions :

Positionner la vidéo sur la 1<sup>ère</sup> position.

Éventuellement utiliser le bouton

**Zoom** : facteur 2

Cliquer sur le **drapeau de Traitement**  
Pointer chaque position.

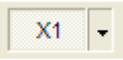
Après le dernier point, cliquer sur le bouton **Arrêt du traitement**.

**Enregistrement** :

**Fichier - Enregistrer sous...**

#### **Graphique**

Onglet **Graphique**

Bouton **X1 enfoncé** 

#### **Modélisation**

Grandeur à modéliser : **XI(t)**

Modèle prédéfini : **Droite**

Cocher **a**

Indiquer **0** pour **b** si la droite passe par l'origine (ne pas cocher).

Cliquer sur **Modéliser**