

Manipulation LP

1 LP1 : Ondes mécaniques

Merci Antoine Astilleros et Ondine Guérin. (voir site Naia)

- Perturbation le long d'un ressort : montre ondes longitudinales / transversales.
- Cuve à onde : La cuve à ondes permet de visualiser une onde (transversale) à la surface de l'eau avec un stroboscope synchronisé. Grâce à la différence de luminosité on voit sur l'écran les crêtes hautes ou basses : plus lumineux pour les crêtes hautes, moins lumineux pour les crêtes basses. Cette différence de luminosité est due à la réfraction au niveau de la surface de l'eau : les rayons réfractés se croisent en dessous des crêtes hautes alors qu'au niveau des crêtes basses ils s'écartent : Fig 1. Le principe de la cuve à ondes se base sur un vibreur à la surface de la couche d'eau qui va tapoter la surface à intervalle régulier la surface. Le stroboscope en mode synchronisé permet de « figer l'image » sur l'écran. Ainsi on peut donc mesurer la longueur d'onde directement sur l'écran en mesurant la distance d'une crête à une autre (on peut prendre plusieurs motifs pour améliorer la précision) en connaissant la fréquence on peut donc en déduire la vitesse de propagation de l'onde à la surface de l'eau.

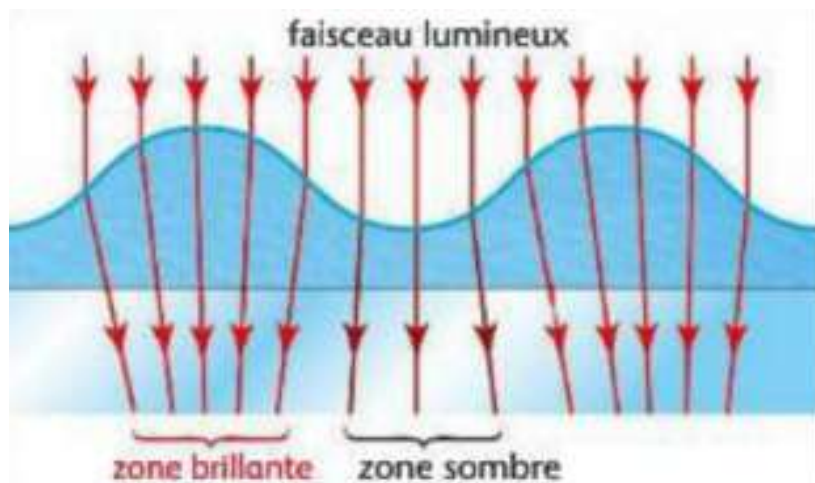


FIGURE 1 – Cuve à onde

- Cloche à vide et bip : montre que l'onde sonore a besoin d'un milieu matériel pour se propager.
- Mesure de vitesse d'une onde : Mesure de la vitesse de phase (égale à la vitesse de groupe dans ce cas) 2. Mesure de T avec les curseurs et de λ en déplaçant le récepteur sur la règle. Prendre une fréquence de 40 000 Hz ($T=25$ micro s, $\lambda = 0,95$ cm).
- Mesure de vitesse d'une onde : Mesure de la vitesse de groupe : Avec un émetteur et deux récepteurs. Menu trigger (déclenchement) : front ; pente montante ; source ch.1 ; mode auto et couplage CA. Sur le GBF, se positionner en mode sinusoïdal, puis appuyer sur le bouton « burst » c'est grâce à lui que l'on obtient des salves, et choisir 10 cycles. Pour toutes les expériences qui suivent, les réglages du GBF restent identiques ($f= 40$ kHz). Méthode : On mesure pour différentes distances la différence de temps entre la réception du burst par le récepteur 1 et le récepteur 2. Tracer $d=f(\Delta t)$. (ou même chose mais avec deux claps) (peut être faites dans l'eau avec équipement spécial).
- Télémètre : but : déterminer la distance à un obstacle. Même instrument que radar de recul ou échographie. Lorsque nous rentrons la différence de temps sur le programme Python, celui-ci nous indique la distance de l'obstacle. De plus, si ce dernier est situé à moins de 5cm de l'émetteur-récepteur, alors le programme nous affichera un « bip ». Figures du montage et du programme python 3 4 5.
- Tube de Kundt : pour montrer l'évolution de la vitesse en fonction de la température.

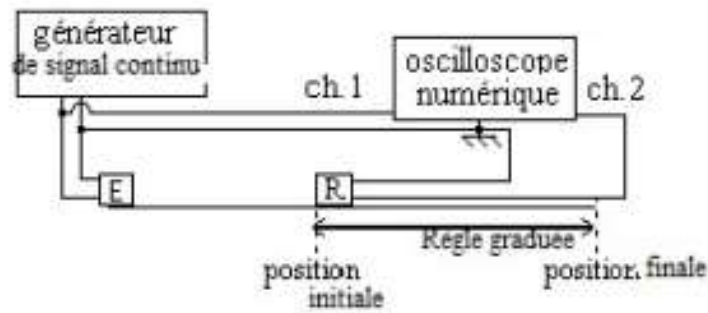


FIGURE 2 – Montage vitesse d'une onde

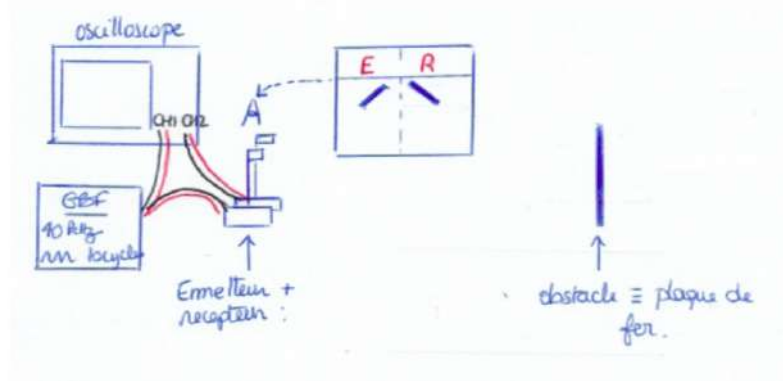


FIGURE 3 – Montage telemetre

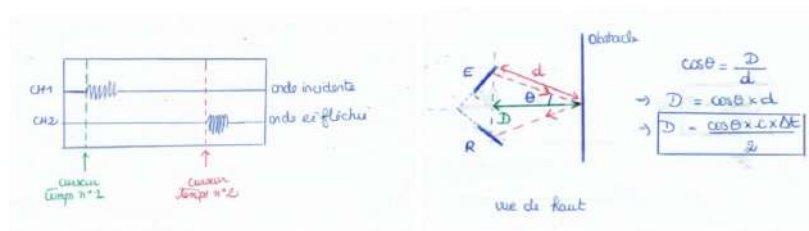


FIGURE 4 – Montage telemetre

```
Entrée [1]: from numpy import *
            from math import *

Entrée [*]: t = float(input("Intervalle de temps en seconde ="))-0.000110#Intervalle de temps mesuré - l'offset
            a = 0.7#Angle
            b = math.cos(a)#sinus de l'angle
            v = 343.0#vitesse de propagation de son dans l'air à 20°C
            D = ((t**2)/2.)*b**2/calcul de la distance en m
            print(D)
            if D>0.05 : #condition de distance limite en m
                print("Vous pouvez reculer")
            else :
                print("BRIIIP")

Intervalle de temps en seconde =
```

FIGURE 5 – Programme python

— corde de Melde (protocole à réécrire)

Bonus : Questions Comment marchent les émetteurs ultra-sonores ? Cristaux qui vibrent à une fréquence de résonance donnée pour émettre un ultra-son. Au delà de ce qui a été traité, comment peut on mettre en évidence de la réfraction sur la cuve à onde ? Qu'est ce qui change d'un milieu transparent à un autre ? C'est l'impédance mécanique : changer hauteur d'eau.

2 LP2 : Phénomènes acoustiques

- Tube de Kundt : pour montrer l'évolution de la vitesse en fonction de la température.
- Cloche à vide et bip : montre que l'onde sonore a besoin d'un milieu matériel pour se propager.
- Mesure de vitesse d'une onde : Mesure de la vitesse de phase (égale à la vitesse de groupe dans ce cas) 2. Mesure de T avec les curseurs et de λ en déplaçant le récepteur sur la règle. Prendre une fréquence de 40 000 Hz ($T=25$ micro s, $\lambda = 0,95$ cm). Soit une mesure, soit tracer une droite avec le nombre de passage de phase en fonction de la distance émetteur-récepteur. La pente vaut $1/\lambda$

3 LP3 : Aspects ondulatoires en optique

- Diffraction : L'objectif est de retrouver la valeur de la longueur d'onde de la lampe. Pour cela on trace $d=f(1/a)$ ou on peut tracer $d=f(D)$ en déplaçant l'écran (Manip Mélanie et Marion). Montage ref ???. Mesure de la largeur d'un cheveu.

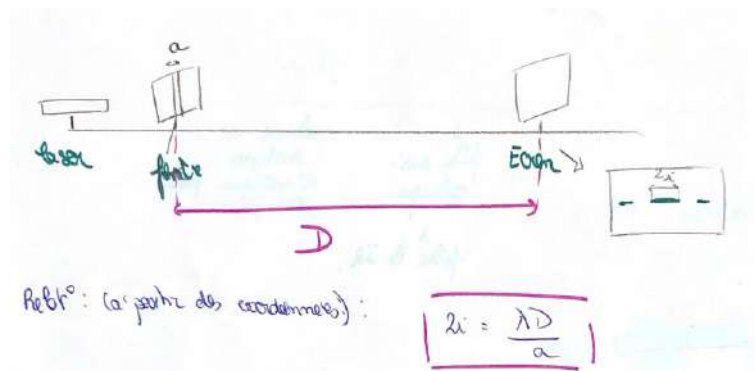


FIGURE 6 – diff

- Interférence : même montage que pour la diffraction avec deux fentes à la place d'une on mesure cette fois 5 interférences et $i = \frac{\lambda D}{a}$ donc on peut revenir à λ en connaissant D et a ou i en connaissant λ et D . Prendre D environs égal à 2 m.

4 LP4 : Effet Doppler

- Effet Doppler (boite déjà faite?)

5 LP5 : Phénomènes de polarisation optique

- Loi de Biot
- Loi de Malus

6 LP6 : Aspects énergétiques de phénomènes physiques

- Bouilloire : conversion électrique en thermique et calcul de rendement. (A SCANNER)
- Pendule
- (mobiles autoporteurs)

7 LP7 : L'énergie, conversion et transferts

- Bouilloire : conversion électrique en thermique et calcul de rendement.
- Pendule : Tracer E_c , E_p et E_m en fonction du temps (complété avec une animation collorado). Tracer de $U=f(\theta)$ sur latispro. Attention on a une relation affine entre U et θ qu'on peut retrouver en prenant plusieurs angles et en voyant le U associé sur latispro. On trace $U=f(\theta)$ sur regressi et on retrouve a et b tel que $U=a\theta + b$. Pour tracer $E_c = 1/2 m (1 \frac{d\theta}{dt})^2$. Pour l' E_p voir figure 7.

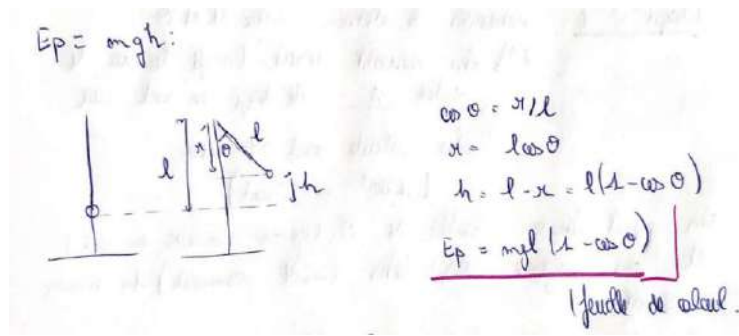


FIGURE 7

8 LP8 : Transmission de l'information

- Conversion analogique-numérique : Module CAN avec diodes.
- Cable coaxial- régime harmonique et impulsionnel (pq vitesse théorique de 210^8 ?) (à reprendre et faire une fiche claire)

9 LP9 : Images et couleurs

- Verification de la formule de conjugaison. Protocole : Faire en sorte d'avoir une image sur l'écran. Noter les distances OA et OA' Varier la position de OA, puis varier la position de l'écran afin de retrouver une image nette (on ne touche pas à la lentille) = noter les distances OA et OA'. Répéter ça 5-6 fois. tracer $1/OA' = f(1/OA)$ sur regressi. Verifier que l'ordonnée à l'origine a comme valeur $1/f$ de la lentille dont on a vérifier la focale. On corrige le modèle de droite affine sur régresse avec $y = ax + (1/b)$. Comme ça b es directement la valeur de la distance focale de la lentille. Calculs des incertitudes sur régressi
- foccométrie par méthode d'autocollimation (A SCANNER optique géométrique Lise Marie etc)
- QUALITATIVE : Abberation chromatique (avec ou sans diaphragme) (A SCANNER optique géométrique Lise Marie etc)
- QUALITATIVE : Appareil photo (nous, A SCANNER) (sauf si on considère qu'une prodondeur de champ c'est quantitatif)

10 LP10 : Instruments optiques

- Lunette astronomique (voir leçon Lucie) (A SCANNER optique géométrique Lise Marie etc)
- Microscope : même protocole que la lunette mais image pas à l'infini. (A SCANNER Valentin et Léo) (refaire fiche plus clair)
- oeil (A SCANNER optique géométrique Lise Marie etc)

11 LP11 : Sources de lumières

- Manip du Sextant : Etalonnage avec lampe Mercure et déterminer la longueur d'onde de la lampe de sodium avec un reseau. (leçon Léo- Spectre)

12 LP12 : Gravitation et poids

- Chute de bille (Site de Naia)

13 LP13 : Transferts thermiques

- Barre de cuivre
- Capacité thermique de l'eau à pression constante
- Surfusion de l'étain

14 LP14 : Interactions lumière-matière

- Remonter à la différence énergétique des niveaux de la lampe de mercure en mesurant et comparer à 8 :

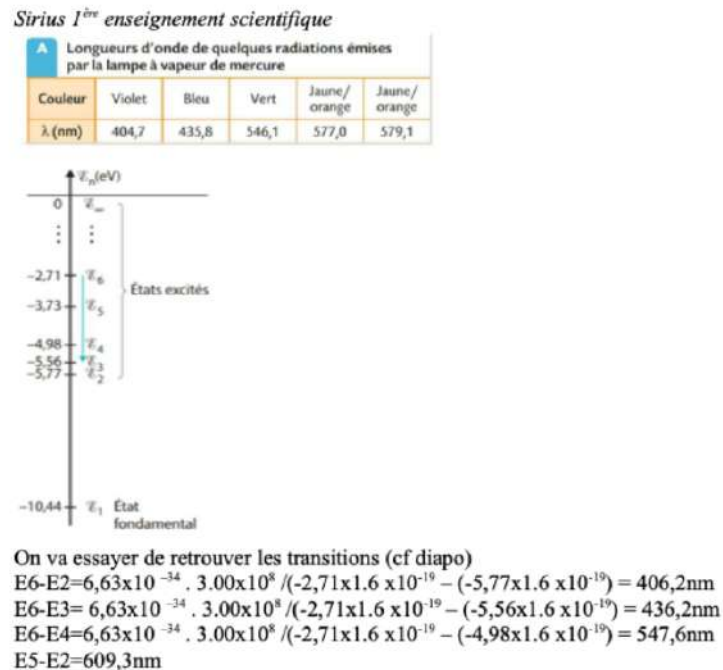


FIGURE 8 – diff

15 LP15 : Mouvements, interactions et notion de champ

- Chute de bille. Ne prendre que la bille pas la reglette.
- Masse-ressort (avec banc à coussin d'air) (mvt et interaction)

16 LP16 : Modélisation de l'écoulement d'un fluide

- Bernoulli
- Toricelli
- Stokes
- Tube de Pitot

17 LP17 : Transmission et stockage de l'information

- Mesure du pas d'un CD : Voir site Timothée Audinet.
- Cable coaxial

18 LP18 : Spectres

- Manip du Sextant : Etalonnage avec lampe Mercure et déterminer la longueur d'onde de la lampe de sodium avec un réseau. (leçon Léo- Spectre). Utiliser un réseau blasé à l'ordre 1.

19 LP19 : Effet Doppler

- Effet Doppler avec mutliplieur et filtre passe bas (Naia)

20 LP20 : Conservation de l'énergie

- Pendule (faire étalonnage puis mesure de E_p , E_c , E_m)
- Capacité thermique du cuivre

21 LP21 : Acquisition et traitement de données

- Mesure de la période d'oscillations d'un pendule
- Capteur de température (Faire une fiche clair à partir de la fiche de Lise et Raph)
- CAN (Léo et Valentin à fusionner : faire une fiche clair)
- Critère de Shannon

22 LP22 : Transferts thermiques

- Barre de cuivre (Timothée Audinet)
- Mesure de la chaleur latente de fusion de l'eau. Manip' Marion et Melanie
- Capacité thermique de l'eau à pression constante. (A SCANNER)
- surfusion de l'étain

23 LP23 : Phénomènes de diffusion

- Phénomène de diffusion vs convection (QUALITATIF) : colorant ou sciure de bois dans l'eau (manip' Mélanie, Marion). Si on fait rien : diffusion. Si on chauffe le fond avec un tube : convection.
- Diffusion de l'ammoniac
- Barre de cuivre (diffusion chaleur) (Timothée)

24 LP24 : Oscillations

- RLC série (voir ce qui peut être fait en quantitatif)
- Mesure de la période d'oscillations d'un pendule
- Masse-ressort (avec banc à coussin d'air)

25 LP25 : Mesures et contrôle

- Mesure de la période des petites oscillations d'un pendule (différentes méthodes avec différentes incertitudes (oscillo ou chrono))
- Capteur de température (Faire une fiche clair à partir de la fiche de Lise et Raph) (A FAIRE)

26 LP26 : Régimes transitoires

- Elec
- Barre de cuivre (qualitatif)

27 LP27 : Mouillage

- Balance d'arrachement et manip's qualitatives et scanner preuve
- Loi de Jurin
- Mouillage

28 LP28 : Machines thermiques

- Pompe à chaleur (Naia) et schéma théorique (scanné Valéo)
- Moteur de Stirling

29 LP29 : Phénomènes de transport

- Barre de cuivre (Timothée)
- Ammoniac

30 LP30 : Filtrages

- Tracer de diagramme de Bode de RC (Naia)

31 LP31 : Viscosité

- Loi de Torricelli (A SCANNER)
- Loi de Stokes (A SCANNER Mélanie, Marion)
- Loi de Darcy (A SCANNER)

32 LP32 : Écoulements de fluides

- Loi de Torricelli (A SCANNER)
- Tube de Pitot (A SCANNER)
- Effet Venturi (A SCANNER) et perte de charge
- Ecoulement de Poiseuille (A SCANNER)

33 LP33 : Irréversibilité

- Bouilloire - Calorimétrie (A FAIRE)
- Diffusion ammoniac
- Surfusion de l'étain (calcul P554 Bresson)

34 LP 34 : Phénomènes de polarisation optique

- Loi de Malus (Naia)
 - Loi de Biot
- Interaction lumière matière : faire cellule photovoltaïque