

## I Cours et exercices

### Ondes chapitre 2 – Interférences à deux ondes

- I **Rappel déphasages** : définition, valeurs particulières, lecture graphique.
- II **Superposition d'ondes sinusoïdales de mêmes fréquences** : introduction, signaux de même amplitude, signaux d'amplitudes différentes, bilan.
- III **Approximation par une onde plane** : sources ponctuelles, différence de marche, exercice d'application.
- IV **Interférences lumineuses** : cohérence, intensité, formule de FRESNEL, chemin optique.
- V **Expérience des trous d'YOUNG** : introduction, présentation, détermination de l'interfrange.

## II Cours uniquement

### Mécanique chapitre 1 – Cinématique du point

- I **Système et point matériel** : définition système, point matériel.
- II **Description et paramétrage du mouvement** : notion de référentiel, relativité du mouvement, exemples de référentiels, vecteur base de projection et repère.
- III **Position, vitesse et accélération** : position et déplacement élémentaire, équations horaires et trajectoires ; vitesse et vitesse instantanée, notation pointée ; accélération et accélération instantanée.
- IV **Exemples de mouvements** : rectiligne uniforme, rectiligne uniformément accéléré, courbe uniformément accéléré.

### Mécanique chapitre 2 – Dynamique du point

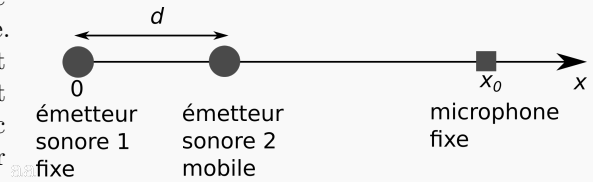
- I **Introduction** : inertie et quantité de mouvement, forces fondamentales.
- II **Trois lois de NEWTON** : principe d'inertie, principe fondamental de la mécanique, loi des actions réciproques.
- III **Systèmes de points** : centre d'inertie, quantité de mouvement d'un ensemble de points, théorème de la résultante cinétique.
- IV **Méthode générale de résolution.**
- V **Le poids** : définition, chute libre avec angle initial.
- VI **Poussée d'ARCHIMÈDE.**
- VII **Frottement fluide** : force de frottement fluide, chute libre sans vitesse initiale avec frottements linéaires, avec frottements quadratique, résolution par adimensionnement.

## III Questions de cours possibles

- 1) Refaire l'exercice :

## Exercice

Soient 2 émetteurs sonores envoyant une onde progressive sinusoïdale de même fréquence, amplitude et phase à l'origine. Le premier est fixé à l'origine du repère, l'émetteur 2 est mobile et à une distance  $d$  du premier, et un microphone est placé à une distance fixe  $x_0$  de l'émetteur 1 et est aligné avec les deux émetteurs. On néglige l'influence de l'émetteur 2 sur l'émetteur 1 et toute atténuation.



- 1] Lorsque  $d = 0$ , qu'enregistre-t-on au niveau du microphone ?
- 2] On part de  $d = 0$  et on augmente  $d$  jusqu'à ce que le signal enregistré soit nul. Ceci se produit pour  $d = 6,0$  cm. Expliquer cette extinction.
- 3] En déduire la longueur d'onde du son émis.
- 4] Pour  $d = 12,0$  cm, quelle sera l'amplitude du signal enregistré ?

- 2) Déterminer l'expression du signal somme de deux ondes sinusoïdales de même fréquence **et même amplitude** en introduisant  $\Delta\varphi(M)$  et  $\varphi_0(M)$ . Définir et **déterminer**, donc **calculer** son intensité lumineuse. On la mettra sous la forme de la formule de FRESNEL. Exprimer les valeurs de  $\Delta\varphi(M)$  correspondant à des interférences constructives ou destructives. On pourra redonner

$$\cos p + \cos q = 2 \cos \left( \frac{p+q}{2} \right) \cos \left( \frac{p-q}{2} \right)$$

- 3) Démontrer le lien entre déphasage et différence de marche. Démontrer le lien entre déphasage et chemin optique. Donner les déphasages pour lesquels on a des interférences constructives et destructives. Déterminer les différences de chemin optique correspondant.
- 4) Trous d'YOUNG : présenter l'expérience et montrer que la différence de chemin  $\delta_{2/1}(M)$  s'écrit  $\delta = 2ax/D$  avec  $2a$  la distance entre les fentes. Donner les conditions sur  $x$  pour avoir interférences constructives ou destructives.

On pourra redonner

$$\sqrt{1+\varepsilon} = 1 + \varepsilon/2 + o(\varepsilon)$$

- 5) Déterminer les équations horaires du mouvement rectiligne uniformément accéléré. Une attention particulière sera portée à l'établissement du système d'étude.
- 6) Déterminer les équations horaires du mouvement courbe uniformément accéléré avec  $\vec{v}_0$  faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale. Une attention particulière sera portée à l'établissement du système d'étude.
- 7) Pour un mouvement courbe uniforme accéléré avec  $\vec{v}(0) = v_0 \cos \alpha \vec{u}_x + v_0 \sin \alpha \vec{u}_y$ , à partir de

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \cos \alpha \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin \alpha \end{cases}$$

déterminer la portée, la flèche du tir ainsi que le temps de vol.

- 8) Déterminer la proportion immergée d'un glaçon. On donne  $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$  et  $\rho_{\text{glace}} = 9,17 \times 10^2 \text{ kg m}^{-3}$ .
- 9) Déterminer la vitesse limite et le temps caractéristique du mouvement pour une chute libre sans vitesse initiale avec frottements linéaires. Une approche d'adimensionnement d'équation différentielle, de solution particulière ou de résolution totale directe est possible.