

CHIMIE

Exercice N°1 (4 points) :

On prépare 3 solutions aqueuses (S_1), (S_2) et (S_3) de concentrations molaires respectives C_1 , C_2 et C_3 en dissolvant respectivement les trois acides notés A_1H , A_2H et A_3H . La mesure du pH de chaque solution donne respectivement $pH_1 = 3,4$, $pH_2 = 3,4$ et $pH_3 = 2$.

On dose séparément le même volume $V_A = 10 \text{ mL}$ de chacune des trois solutions acides avec la même solution de soude ($Na^+ + OH^-$) ; base forte ; de concentration C_B . Les volumes de la solution de soude versés à l'équivalence sont égaux respectivement à $V_{BE1} = 4 \text{ mL}$, $V_{BE2} = 10 \text{ mL}$ et $V_{BE3} = 4 \text{ mL}$.

1°) a - Montrer que les solutions (S_1) et (S_3) ont la même concentration molaire.

b - Comparer et avec justification la force des deux acides A_1H et A_3H .

2°) a - Etablir une relation entre C_1 et C_2 .

b - Comparer et avec justification la force des deux acides A_1H et A_2H . En déduire une classification par ordre de force croissante des acides A_1H , A_2H et A_3H .

3°) On dilue au 1/10 chacune des trois solutions précédentes et on prépare trois nouvelles solutions de pH respectifs : $pH'_1 = 3,9$, $pH'_2 = 3,9$ et $pH'_3 = 3$.

a - Montrer que l'acide le plus fort est un acide fort.

b - En déduire la concentration initiale de l'acide fort et la valeur de la concentration C_B de la solution de soude.

c - Déterminer les concentrations initiales des deux autres solutions acides avant la dilution.

Exercice N°2 (3 points)

On réalise ; à la température de $25 \text{ }^\circ\text{C}$; la pile électrochimique (P) symbolisée par :



1°) a - Schématiser la pile (P) avec toutes les indications utiles.

b - Ecrire l'équation chimique associée à la pile (P).

2°) La mesure de la force électromotrice de la pile (P) à circuit ouvert donne la valeur $E = 0,02 \text{ V}$

a - Préciser ; en justifiant la réponse ; la polarité de la pile.

b - Ecrire l'équation de la réaction spontanée qui se produit quand la pile débite un courant électrique dans le circuit extérieur.

3°) a - Exprimer puis calculer la f.é.m. standard E^0 de la pile (P).

b - Déduire la constante d'équilibre K relative à l'équation chimique associée à la pile (P).

c - Comparer la force des réducteurs mis en jeu.

PHYSIQUE

Exercice N°1 (7 points)

L'extrémité S d'une longue corde SA horizontale et tendue, est animée d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'amplitude $a = 2.10^{-3} \text{ m}$ et de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$.

Le mouvement de S débute à l'instant $t = 0\text{s}$ en déplaçant dans le sens négatif.

L'onde se propage le long de la corde sans amortissement, sans réflexion et avec une célérité constante $v = 10 \text{ m.s}^{-1}$.

1°) Etablir l'équation horaire du mouvement de la source S.

- 2°) a - Préciser la nature de l'onde créée et montrer qu'il s'agit d'une onde progressive.
 b - Définir puis calculer la longueur d'onde λ .
- 3°) Soit **M** un point de la corde situé à une distance $x = 45 \text{ cm}$ de **S**.
 a - Exprimer ; en fonction de x , N et λ ; le retard t_0 mis par l'onde issue de **S** pour atteindre le point **M**.
 b - Établir l'équation horaire du mouvement du point **M**.
- 4°) a - Représenter ; sur un même système d'axes et sur la figure -1- de la page (4) ; les diagrammes des mouvements de **S** et **M**.
 b - Comparer l'état vibratoire de **M** par rapport à **S**.
- 5°) a - Représenter sur la figure-2- de la page (4), l'aspect de la corde à l'instant $t_1 = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$.
 b - Déterminer le nombre et les positions des points P_i de la corde qui vibrent en quadrature avance de phase par rapport à **S** à l'instant t_1 .
- 6°) Représenter sur la figure-2- de la page (4) les points qui vibrent ; à l'instant t_1 ; avec une elongation $y = - a/2$ et qui se déplacent dans le sens négatif.

Exercice N°2 (6 points)

Les deux parties sont indépendantes

I - Un vibreur muni d'une pointe produit; en un point **S** de la surface libre de l'eau contenue dans une cuve à ondes dont les bords évitent la réflexion des ondes ; une onde progressive de fréquence **N** réglable.

Pour observer l'immobilité apparente, on éclaire la surface libre de l'eau par une lumière stroboscopique de fréquence **N_e** convenable. La figure -3- représente l'aspect de la surface de l'eau à un instant t donné.

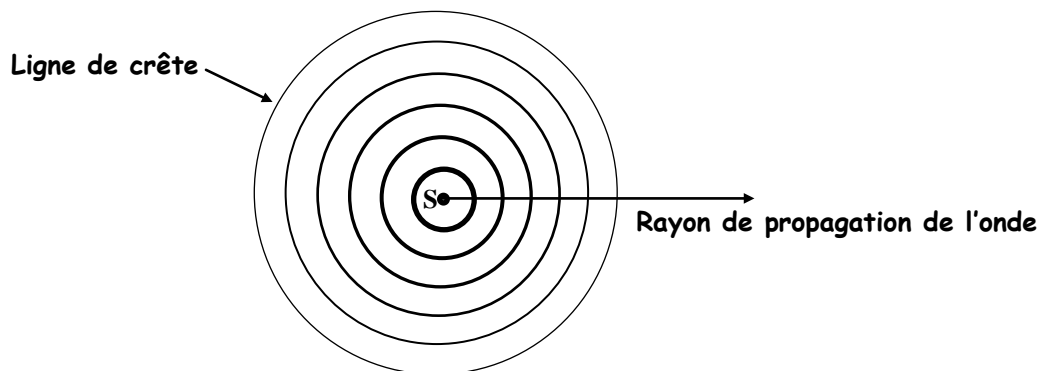


Figure -3-

- 1°) Justifier pourquoi le phénomène observé est plus nette au voisinage de la source?
- 2°) Pour une fréquence $N_1 = 25 \text{ Hz}$ et selon un rayon de propagation de l'onde, la distance séparant six crêtes consécutifs est $d_1 = 40 \text{ mm}$.
 a - Déterminer la longueur d'onde λ_1 de l'onde créée.
 b - Déduire la célérité v_1 de l'onde.
- 3°) Si on règle la fréquence à la valeur $N_2 = 40 \text{ Hz}$, une mesure de la nouvelle longueur d'onde donne la valeur $\lambda_2 = 5,5 \text{ mm}$.
 a - Calculer la nouvelle célérité v_2 de l'onde.
 b - Que peut-on conclure du milieu de propagation de l'onde ?
- 4°) A une distance de la source **S**, on place un obstacle muni d'une ouverture de largeur **a** comparable à la longueur d'onde. Schématiser sur la figure-4- de la page (4) la forme de l'onde au delà de la fente en précisant le phénomène qui se produit.
- 5°) Déterminer la valeur maximale de **N_e** de la fréquence du stroboscope permettant d'observer à la fois l'immobilité apparente avec les deux fréquences N_1 et N_2 .

II- On éclaire une fente fine de largeur $a = 0,2 \text{ mm}$ par un faisceau de lumière monochromatique de longueur d'onde λ . La figure-5- reproduit ce qui est obtenu sur un écran placé perpendiculairement au faisceau et à une distance $D = 3 \text{ m}$ du plan de la fente.

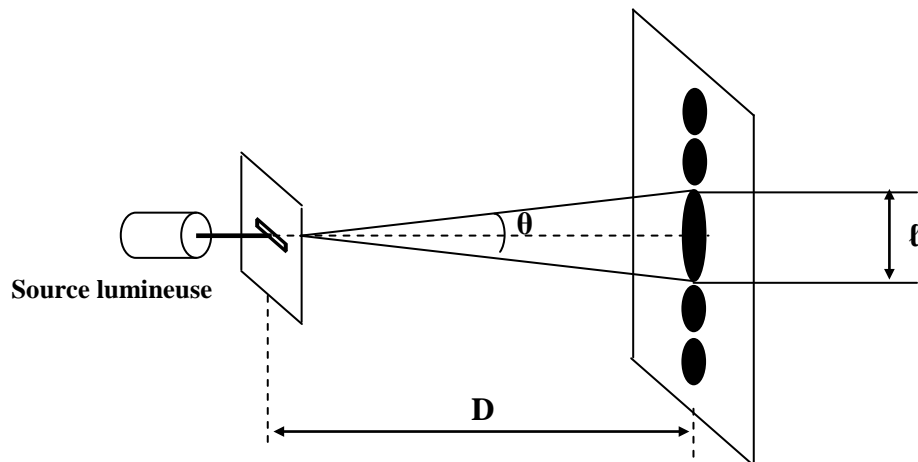


Figure-5-

- 1°) Quel est le caractère de la lumière mis en évidence par le phénomène observé ?
- 2°) La demi-largeur angulaire θ est faible pour laquelle on prendra $\text{tg}(\theta) = \theta$.
 - a - Etablir une relation entre l'écart angulaire θ , la largeur l de la tache centrale et la distance D séparant l'écran au plan contenant la fente.
 - b - Sachant que $\theta = \lambda/a$, déduire l'expression de λ en fonction de l , a et D .
- 3°) Identifier la couleur de la lumière utilisée. On prendra $l = 1,8 \text{ cm}$.
On donne les longueurs d'onde de certaines radiations visibles en nm. ($1\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$).

Violet	Indigo	Bleu	Vert	Jaune	Orangé	Rouge	
400	430	450	500	570	590	610	750

Feuille à rendre avec la copie

Nom et Prénom : Classe :...4^{ème} M₂... N°

Figure -1-

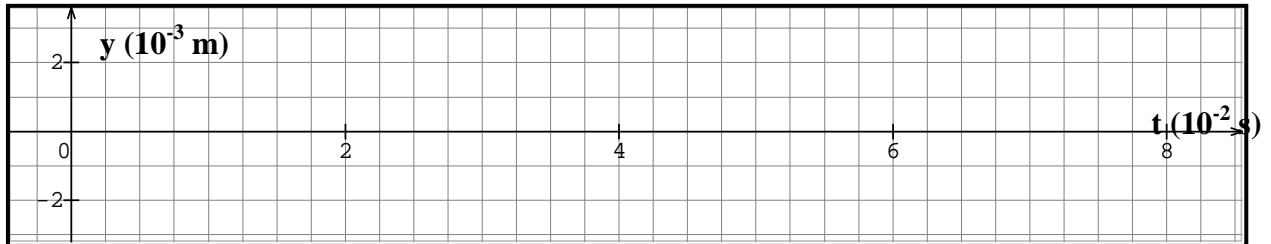


Figure -2-

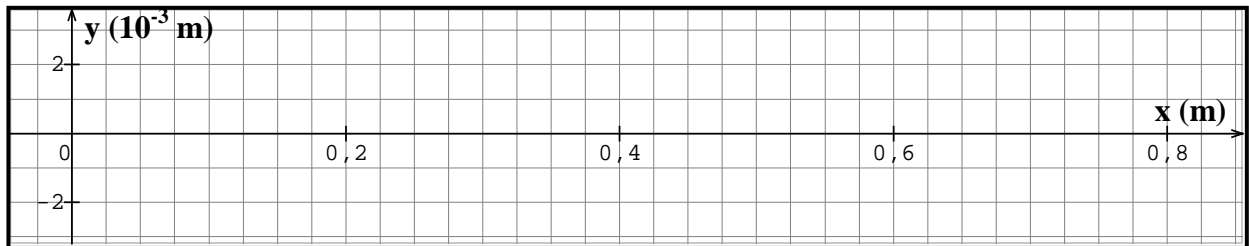
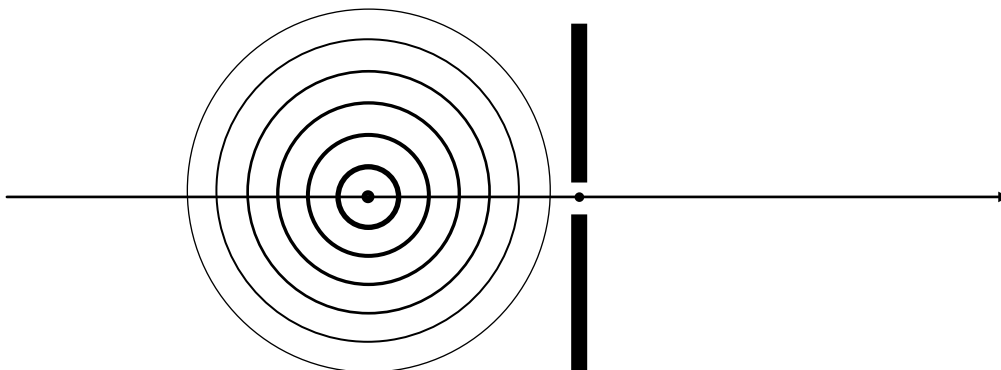


Figure -4-



Feuille à rendre avec la copie

Figure -1-

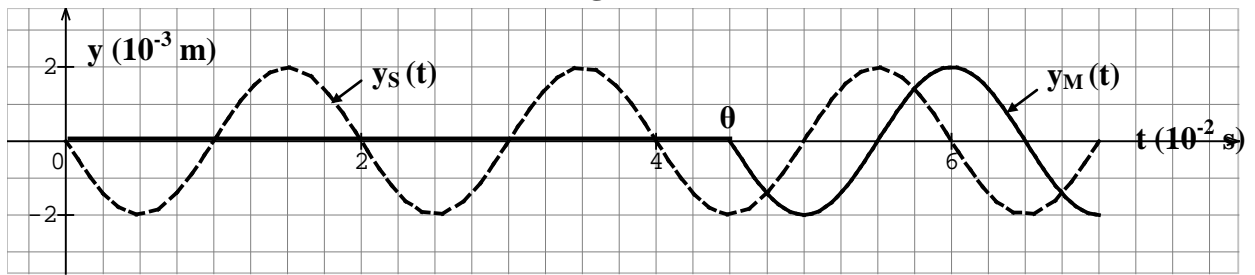


Figure -2-

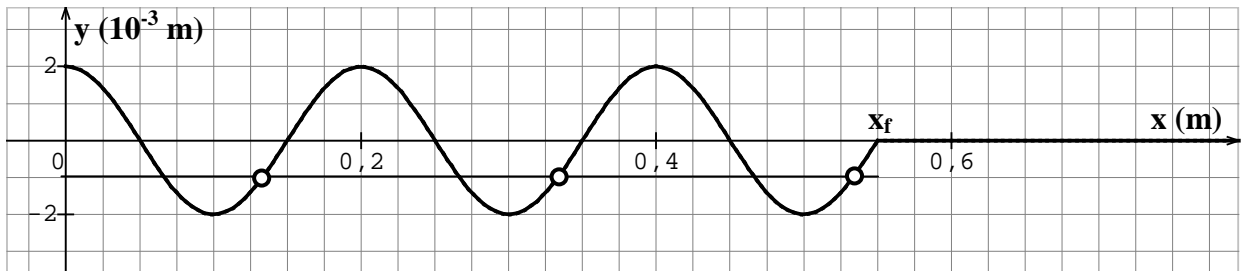


Figure -4-

