2005/11 Nouvelle Calédonie
EXERCICE I. PROPAGATION DES ONDES (4 points)

Cet exercice est un questionnaire à réponses ouvertes courtes. A chaque question peuvent correspondre aucune, une ou plusieurs propositions exactes.
Pour chacune des questions, plusieurs réponses ou affirmations sont proposées.
Inscrire en toutes lettres « vrai » ou « faux » dans la case correspondante du tableau figurant dans ***L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE.***
Donner ***une justification ou une explication*** *dans la case prévue à cet effet.*
Une réponse fausse ou une absence de réponse sera évaluée de la même façon.

Les parties 1, 2, 3 et 4 sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

1. Ondes infrasonores.

Les éléphants émettent des infrasons (dont la fréquence est inférieure à 20 Hz). Cela leur permet de communiquer sur de longues distances et de se rassembler. Un éléphant est sur le bord d'une étendue d'eau et désire indiquer à d'autres éléphants sa présence. Pour cela, il émet un infrason. Un autre éléphant, situé à une distance L = 24,0 km, reçoit l'onde au bout d'une durée Δt = 70,6 s.

La valeur de la célérité de l'infrason dans l'air v est :

1.1. v = 34,0 km.s^{-1} ;
1.2. v = 340 km.s^{-1} ;
1.3. v = 340 m.s^{-1} .

2. Ondes à la surface de l'eau

Au laboratoire, on dispose d'une cuve à onde contenant de l'eau immobile à la surface de laquelle flotte un petit morceau de polystyrène. On laisse tomber une goutte d'eau au-dessus de la cuve, à l'écart du morceau de polystyrène. Une onde se propage à la surface de l'eau.

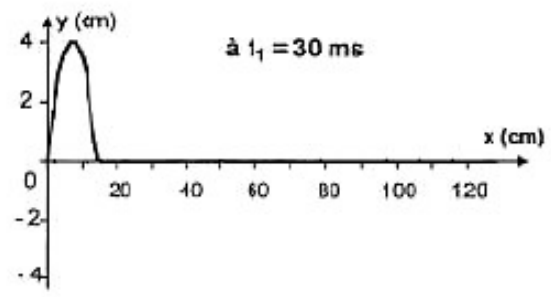
2.1. Ceci correspond :
2.1.1. à une onde mécanique ;
2.1.2. à une onde longitudinale ;
2.1.3. à une onde transversale ?

2.2. *L'onde atteint le morceau de polystyrène.*
2.2.1. Celui-ci se déplace parallèlement à la direction de propagation de l'onde ;
2.2.2. Celui-ci se déplace perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde ;
2.2.3. Celui-ci monte et descend verticalement ;
2.2.4. Celui-ci reste immobile.

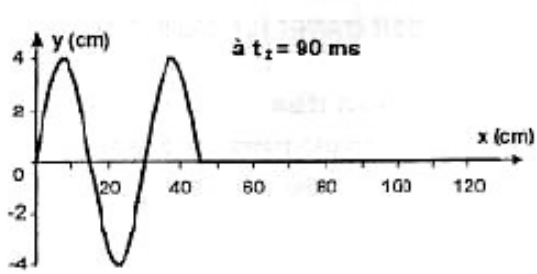
3. Ondes le long d'une corde

L'extrémité gauche d'une corde est reliée à un vibreur effectuant des oscillations sinusoïdales entretenues à partir d'un instant de date t_0 = 0 s. Les graphiques 1 et 2 représentent l'état de la corde à une date donnée. Les élongations y et les abscisses x sont graduées en cm. On néglige tout amortissement dans la totalité des questions de cette partie 3.

Graphique 1



Graphique 2



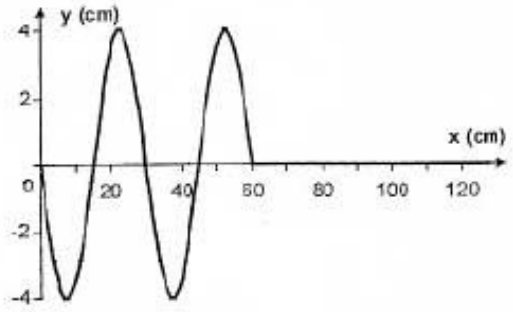
3.1. *Le graphique 2 ci-dessus permet de déterminer la valeur numérique de la longueur d'onde λ.*
On trouve :
3.1.1. λ = 20 cm ;
3.1.2. λ = 30 cm ;
3.1.3. λ = 46 cm .

3.2. À partir des graphiques 1 et 2, déterminer la valeur de la période temporelle *T* :
3.2.1. *T* = 30 ms ;
3.2.2. *T* = 60 ms ;
3.2.3. *T* = 18 ms .

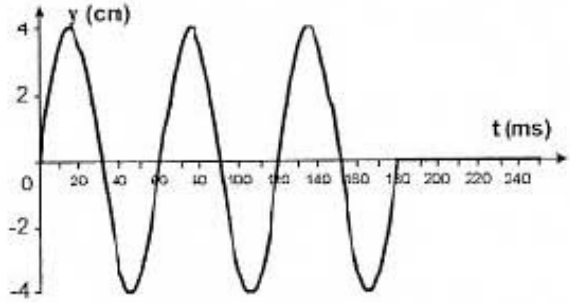
3.3. La célérité de l'onde dans la corde est :
3.3.1. v = 5,0 $m.s^{-1}$;
3.3.2. v = 10,0 $m.s^{-1}$;
3.3.3. v = 15,0 $m.s^{-1}$.

3.4. Dans la même expérience, parmi les graphes 3, 4, 5 et 6 ci-dessous, celui représentant l'aspect de la corde à l'instant de date t = 180 ms est le :
3.4.1. graphe 3 ;
3.4.2. graphe 4 ;
3.4.3. graphe 5 ;
3.4.4. graphe 6 .

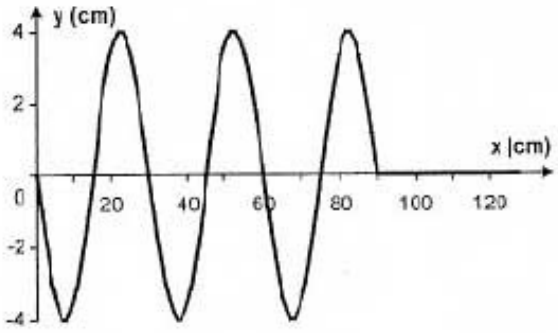
Graphique 3



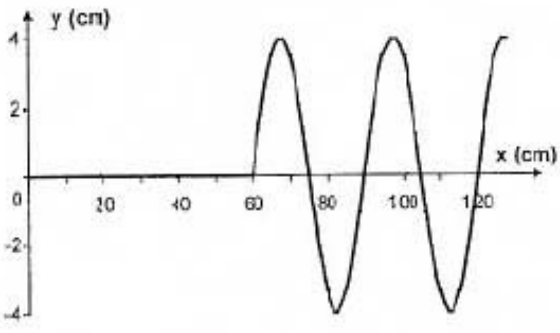
Graphique 4



Graphique 5



Graphique 6



4. Ondes lumineuses

4.1. La propagation de la lumière visible :

4.1.1. montre que c'est une onde mécanique ;

4.1.2. s'effectue avec une célérité plus petite dans l'eau que dans le vide (*indice de réfraction de l'eau : n = 1,3*) ;

4.1.3. s'effectue avec la même célérité, dans un milieu dispersif donné, quelle que soit la fréquence de la radiation.

4.2. La lumière rouge :

4.2.1. correspond à des longueurs d'onde plus grandes que celles de la lumière bleue ;

4.2.2. se situe dans un domaine de fréquences plus petites que celles du domaine de l'infrarouge ;

4.2.3. est moins énergétique que la lumière bleue.

4.3. *La lumière visible peut être diffractée.*

4.3.1. Le phénomène de diffraction de la lumière visible par une fente est plus marqué pour une fente de largeur 0,5 µm que pour une fente de largeur 5 µm ;

4.3.2. Pour une lumière monochromatique, l'écart angulaire du faisceau diffracté par une fente est proportionnel à la largeur de la fente ;

4.3.3. L'écart angulaire du faisceau diffracté par une fente de largeur donnée est plus petit pour une radiation rouge que pour une radiation bleue.

ANNEXE EXERCICE I.

Proposition	*Répondre vrai ou faux*	*Justification ou explication*
1.1.		
1.2.		
1.3.		
2.1.1.		
2.1.2.		
2.1.3.		
2.2.1.		*PAS DE JUSTIFICATION*
2.2.2.		
2.2.3.		
2.2.4.		
3.1.1.		
3.1.2.		
3.1.3.		

Proposition	Répondre vrai ou faux	Justification ou explication
3.2.1.		
3.2.2.		
3.2.3		
3.3.1.		
3.3.2.		
3.3.3.		
3.4.1.		PAS DE JUSTIFICATION
3.4.2.		
3.4.3.		
3.4.4.		
4.1.1.		
4.1.2.		
4.1.3.		
4.2.1.		
4.2.2.		
4.2.3.		
4.3.1.		
4.3.2.		
4.3.3		