

tronc commun : Les ondes en questions...

L'exercice est constitué de huit parties, formées chacune de quatre questions, indépendantes ou non. Pour chacune des questions, inscrire en toutes lettres, « VRAI » ou « FAUX » dans la case correspondante du tableau donné ci-dessous ; les réponses fausses et l'absence de réponses seront pénalisées ; chaque partie est notée sur 0,5 point ; une erreur enlève 0,25 point et à partir de deux erreurs sur les quatre questions d'une même partie, la note égale zéro. Aucune justification n'est demandée.

Tableau des réponses, à joindre à la copie

réponses questions	a	b	c	d
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

**NOM et classe :** \_\_\_\_\_.

### Question 1 :

Parmi les propositions suivantes, reconnaître celles qui s'appliquent à l'étude de la propagation d'une onde mécanique progressive.

- a) la propagation s'accompagne d'un transfert de matière et d'énergie.
- b) la vitesse de propagation dépend de l'inertie du milieu.
- c) la mesure du retard d'un clap sonore peut s'effectuer à l'oscilloscope ; dans ce cas, on peut utiliser indifféremment la sensibilité horizontale ou la sensibilité verticale.
- d) deux perturbations de sens opposé qui se croisent s'annihilent , c'est à dire qu'après le croisement, les perturbations ont disparu.

### Question 2

Voici quatre propositions concernant la propagation du son dans l'air.

- a) il s'agit de la transmission de proche en proche de la vibration des molécules constituant l'air.
- b) cette vibration s'effectue perpendiculairement à la direction de propagation.
- c) la longueur d'onde d'un son périodique est indépendante de sa fréquence.
- d) dans le même milieu, un observateur entend les sons aigus plus rapidement que les sons graves issus simultanément de la même source.

### Question 3

la vitesse de propagation du son est de  $340\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  au niveau du sol ; un avion volant à mach1 vole « à la vitesse du son », ce qui correspond à une vitesse de  $1100\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$  à l'altitude d'un Concorde volant dans les conditions normales.

donnée :  $3,4 \times 3,6 = 12,24$  et en utilisant les données de l'énoncé :

- a) la vitesse du son est indépendante de l'altitude.
- b) une diminution de la pression atmosphérique se traduit par une augmentation de la vitesse du son.
- c) La durée du vol Paris-New York (distance : 6000km) en Concorde, dont la vitesse de croisière est mach 2 (= 2 mach 1), est inférieure à 3h.
- d) le « bang » d'un avion volant à mach1, à une altitude de 6,6km, est perçu environ 6 secondes après son passage à la verticale d'un observateur.

### Question 4

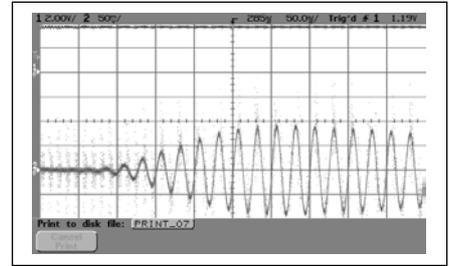
On utilise des ultrasons émis à la fréquence de 40 kHz ; leur célérité dans les conditions de cette observation est  $340\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  ;

- a) la longueur d'onde des ultrasons est 8,5mm.
- b) la distance parcourue pendant une période est 8,5mm.
- c) la fréquence est modifiée si l'on change la nature du gaz dans lequel ils se propagent.
- d) si la fréquence des ultrasons est divisée par deux, alors leur vitesse de propagation dans un milieu donné est également divisée par deux.

### Question 5

la réception d'une salve d'ultrasons a conduit à l'oscillogramme ci-contre, les réglages de l'appareil étant les suivants :

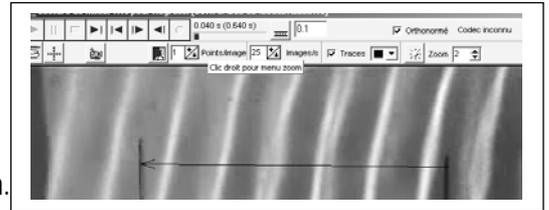
sensibilités : verticale 2 V/div. ; horizontale 50  $\mu$ s/div.  
décalage vertical du zéro : 2 div.



- la fréquence du phénomène pseudo-périodique observé est 40 kHz
- afin de n'observer que deux ou trois pseudo-périodes, il faut modifier la sensibilité horizontale (balayage) en diminuant sa valeur (5  $\mu$ s/ div. par exemple).
- l'amplitude du signal reçu est constante.
- la valeur de l'amplitude ne dépasse pas 2V

### Question 6

On a enregistré à 25 images par seconde des ondes progressives périodiques à la surface de l'eau. Sur l'enregistrement figurent deux traits verticaux servant à définir une échelle : ils sont distants de 10 cm.



- la longueur d'onde est de 1,7 cm à 0,1 cm près.
- la célérité des ondes étant de 18,7  $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ , il faut avancer le film de moins de 10 images pour qu'un front d'onde parcoure les 10 cm.
- la fréquence de la source est 11Hz, à 1Hz près.
- avec une fréquence source de 20Hz, dans la même cuve, avec la même quantité d'eau, la longueur d'onde mesure 0,8 cm ; la célérité reste constante.

### Question 7

Voici quatre propositions concernant la lumière.

- la lumière est une onde transversale, dont la célérité est la même dans tout milieu transparent.
- la lumière monochromatique d'un laser est constituée de radiations d'une seule longueur d'onde mais de plusieurs fréquences différentes.
- la dispersion de la lumière blanche par un prisme montre que l'indice du milieu varie avec la fréquence.
- le phénomène observé sur un écran lorsque la lumière d'un laser traverse une fente fine s'appelle la réfraction.

### Question 8

On éclaire un fil fin de diamètre  $a$ , avec un laser émettant une lumière rouge de longueur d'onde

$\lambda = 690\text{nm}$  ; on observe sur un écran placé à 2m du fil, une tache centrale de largeur  $L$  entourée de taches latérales de largeur  $L/2$  ; la mesure de  $10 L/2$  est 2,3 cm.

- l'écart angulaire du faisceau augmente si le diamètre du fil utilisé augmente.
- l'écart angulaire augmente si la distance du fil à l'écran augmente.
- le diamètre du fil mesure 0,6mm.
- l'écart angulaire augmente en utilisant un laser émettant une lumière bleue.