

Exercices

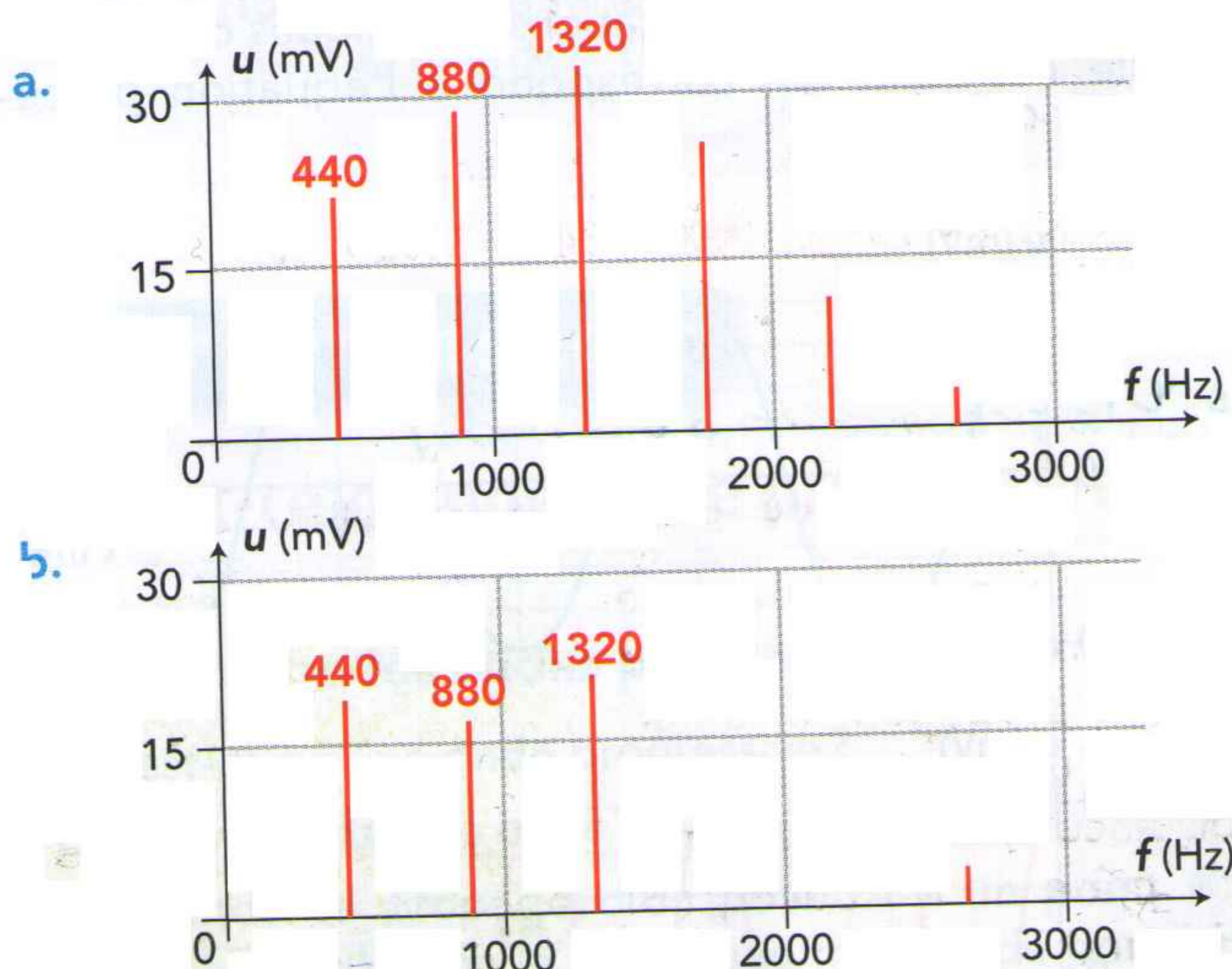
Quelles sont les caractéristiques des ondes sonores et ultrasonores ?

15 Différencier hauteur et timbre

1. À quelle grandeur est liée la hauteur d'un son ?
2. Quels paramètres caractérisent le timbre d'un son ?

16 Exploiter des spectres sonores

On a réalisé les spectres de deux notes de musique jouées par deux instruments.



1. Les notes ont-elles la même hauteur ? Justifier.
2. Les timbres sont-ils identiques ? Justifier.

17 Calculer un niveau d'intensité sonore

Au bord d'une voie ferrée, on mesure un niveau d'intensité sonore égal à 100 dB au passage d'un train.

Donnée : $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

1. Quelle est l'intensité sonore correspondante ?
2. Quel sera le niveau d'intensité sonore enregistré si deux trains se croisent en produisant le même son ?

Pour s'entraîner

18 Qui perçoit le son en premier ?

COMPÉTENCE Calculer.

Un haut-parleur est en partie immergé dans l'eau d'une piscine. Il émet un son reçu par une nageuse N sous l'eau et par un spectateur S dans les tribunes. Le spectateur et la nageuse sont à la même distance d du haut-parleur.

On donne la vitesse du son dans l'air et dans l'eau lors de l'expérience : $v_{\text{air}} = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $v_{\text{eau}} = 1480 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

1. Le son est-il perçu en premier par S ou par N ?
2. La durée séparant la détection du son par S et par N est notée Δt . Exprimer Δt en fonction de v_{air} , v_{eau} et d .
3. Calculer Δt lorsque $d = 10,0 \text{ m}$.

19 Incertitudes sur la mesure

COMPÉTENCES Exploiter un tableau ; estimer une incertitude.

Un groupe d'élèves effectue la mesure de la célérité des ultrasons dans l'air dans une pièce à 20 °C.

Leurs résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

N° mesure	Valeur ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	N° mesure	Valeur ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
1	338	11	338
2	341	12	336
3	338	13	342
4	340	14	341
5	337	15	337
6	339	16	342
7	342	17	336
8	338	18	338
9	340	19	339
10	339	20	343

1. Proposer un montage et un protocole permettant de mesurer la célérité des ultrasons dans l'air avec une bonne précision.
2. À partir des mesures obtenues, évaluer la célérité des ultrasons dans l'air à 20 °C en calculant l'incertitude de **répétabilité** avec un niveau de confiance de 95 % (voir **fiche n° 3**, p. 584).
3. De quel(s) paramètre(s) dépend cette valeur ?

20 Où se trouve la baleine ?

COMPÉTENCES Raisonner ; calculer.



Une équipe d'océanologues à bord d'un navire enregistre en pleine mer le chant d'une baleine. Le son est détecté à la fois par deux capteurs, l'un situé dans l'air, l'autre situé dans l'eau.

Le son enregistré dans l'air est reçu avec un retard $\Delta t = 6,71 \text{ s}$ sur celui qui est détecté dans l'eau.

À quelle distance d des capteurs d'enregistrement trouve la baleine ?

Données : vitesse du son lors de l'expérience : dans l'eau $v_1 = 1480 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; dans l'air $v_2 = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Aide au calcul : $\frac{3,40 \times 6,71}{11,4} = 2,00$; $\frac{1,48 \times 6,71}{1,14} = 8,7$
 $\frac{1500}{340} = 4,41$; $6,71 \times 1140 = 7,65 \times 10^3$.