

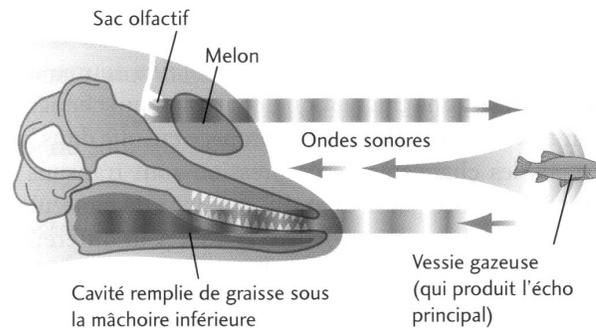
Physique 30S

Devoir : la fréquence et la vitesse des ondes

Les animaux à sonar, première partie : les chauves-souris et les dauphins

1. Les dauphins (figure 13.8B) possèdent un vaste répertoire de sons qu'on peut classer selon deux catégories principales : les sons qui servent à localiser des objets, ce qu'on appelle l'**écholocation** (sonar), et ceux qui servent à exprimer un état émotif. Les dauphins émettent des pulsations et des clics par groupes pouvant atteindre 690 clics toutes les 2,3 s. Les sons ont en général une fréquence de 130 kHz (figure 13.8A).
 - a) Calcule la période et la fréquence des émissions de pulsations.
 - b) Si la vitesse du son est de 344 m/s, calcule la longueur d'onde de la tonalité émise.

Figure 13.8A



2. Le sonar des chauves-souris leur permet de déceler des différences entre les objets d'aussi près que 0,3 mm, soit la largeur d'un trait de crayon sur du papier. Le sonar de la chauve-souris, proportionnel à l'énergie qu'il nécessite, est environ un million de fois plus sensible que les engins radars conçus par les ingénieurs. Une chauve-souris envoie environ 60 pulsations en 0,3 s. La fréquence la plus commune du son est d'environ 30 kHz.
 - a) Calcule la période et la fréquence du taux d'émission des pulsations.
 - b) Calcule la longueur d'onde du son si la vitesse du son est de 340 m/s.

La fréquence émise par une chauve-souris est réfléchiée sur sa proie. Si la longueur d'onde est trop courte, le son est diffracté autour de l'objet et aucune information n'est renvoyée. Une chauve-souris qui émet des ondes de 3 mm peut détecter des objets d'à peine 0,2 mm, comme des insectes.

3. Les oiseaux utilisent également l'**écholocation** pour se diriger. Leurs clics et leurs pulsations ont une fréquence plus faible que les pulsations à haute fréquence des dauphins et des chauves-souris et sont donc moins efficaces. Le guacharo des cavernes migre de Trinidad jusqu'en Bolivie. Il émet des sons que l'oreille humaine peut percevoir, au rythme de 7,5 clics toutes les 0,3 s. Calcule la période et la fréquence des clics.