

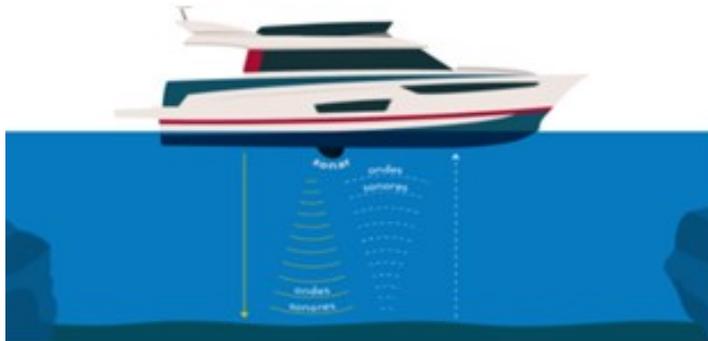
Utilisation des ultrasons

1. Le sonar

Le sonar est un appareil sous-marin qui permet de détecter des objets immergés, en utilisant les ultrasons.

Un sonar **émet** et **reçoit** continuellement des ultrasons supérieurs à 16KHz qui se réfléchissent sur les fonds marins.

Connaissant la vitesse du son dans l'eau, et le temps de réflexion, le sonar peut en déduire **la distance qui le sépare d'un objet immergé**.



Durant le temps « t » total entre l'émission et la réception, l'onde sonore a fait **un aller-retour**.

Elle a parcouru deux fois la distance qui sépare le sonar de l'objet. C'est pourquoi lorsqu'on calcule la distance entre le sonar et l'objet, on doit diviser la distance en deux, soit **2d**.

Appliquons maintenant ce principe pour calculer la profondeur de l'eau sur laquelle navigue un bateau équipé d'un sonar.

→ Calcul de distance avec les ultrasons

Dans l'eau, les ondes sonores se propagent à une vitesse de 1500m/s. Le temps de réception des ondes par le sonar du bateau est 0,04s.

Quelle est la distance entre le sonar et le fond de l'eau ?

Rép : $d = v \times t = 1500 \times 0,04 = 60\text{m}$, la distance totale parcourue par l'onde est de 60m. Pour obtenir la distance entre le sonar et le fond de l'eau, on divise donc ce résultat par 2, soit 30m.

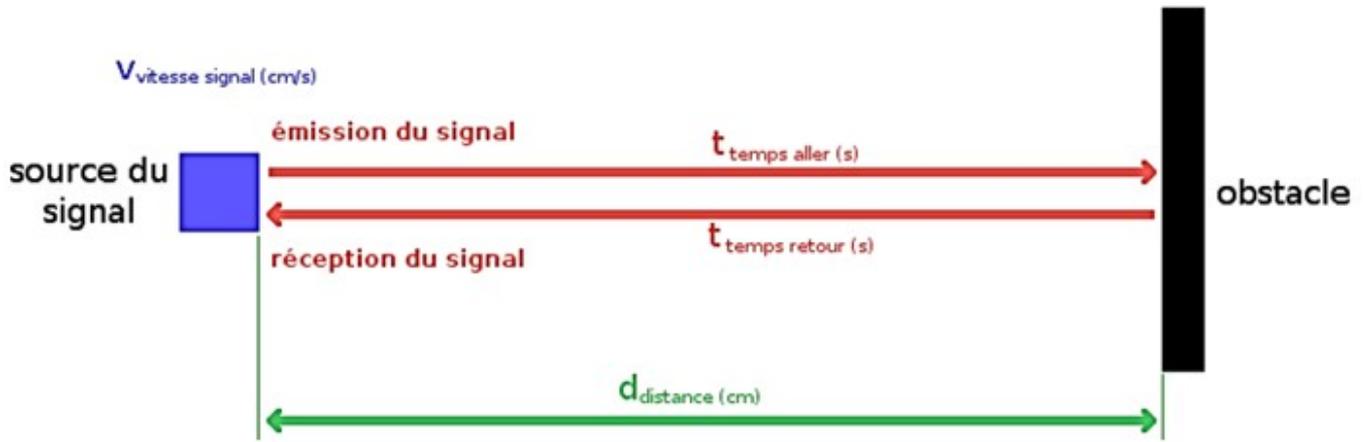
→ Ce système permet aux bateaux de connaître les reliefs des fonds marin, comme les icebergs, et de détecter les bancs de poissons.

2. La télémétrie

Les télémètres à ultrasons sont très utilisés dans le milieu industriel. Ils permettent de **déterminer une distance par la technique de l'écho**.

En pratique : on mesure le temps séparant l'émission d'une salve d'ultrasons et sa réception après leur réflexion. Connaissant ce temps et la vitesse des ultrasons dans le milieu considéré, on peut mesurer la distance souhaitée.

Les chauves-souris et les cétacés utilisent ce principe pour localiser une proie : ça s'appelle l'écholocation.



$$d_{\text{distance (cm)}} = v_{\text{vitesse signal (cm/s)}} \times \frac{t_{\text{temps retour (s)}} + t_{\text{temps aller (s)}}}{2}$$