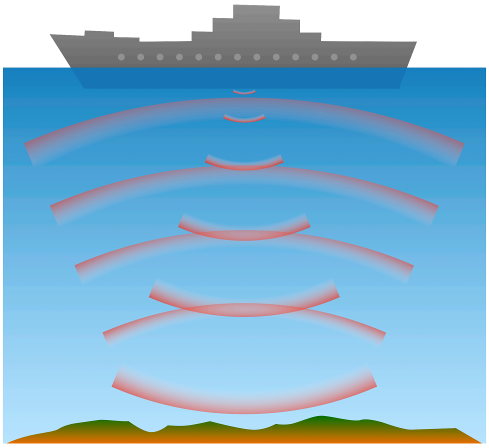
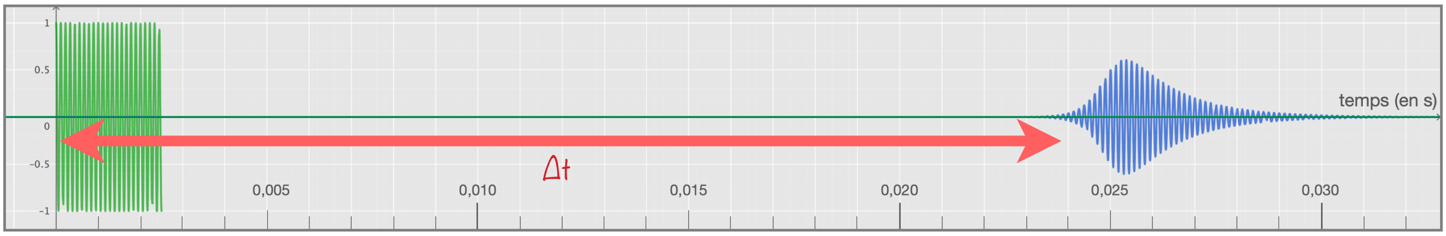
2nde	SONAR	Exo

L'utilisation de l'écho d'une onde sonore permet de connaître la distance d'un obstacle. Cela permet aux chauve-souris et cétacés de se repérer. C'est utilisé par les sonars des sous-marins, les sondeurs des bateaux ou encore les « radars » de recul des voitures (qui ne sont donc pas des radars…). Cette technique est aussi au cœur des échographies.



Un système d'acquisition permet de visualiser la tension aux bornes de l'émetteur et du récepteur du sondeur d'un bateau en fonction du temps.

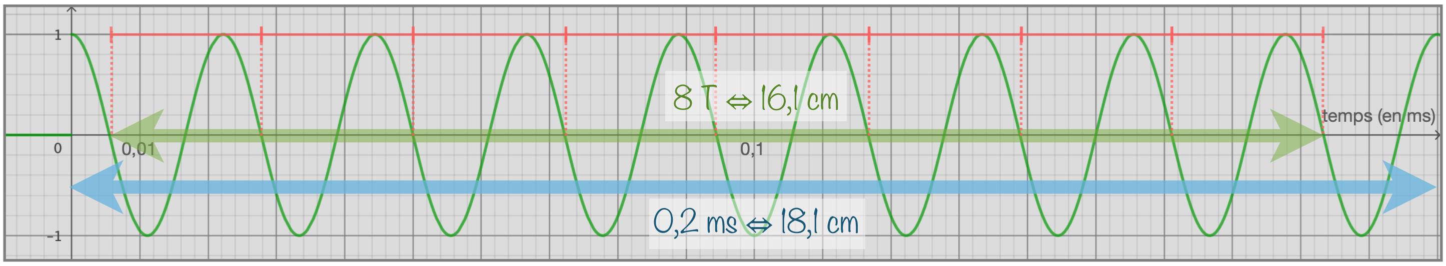


1. À quelle profondeur est le sol ?

Le signal sonore fait un aller-retour (écho) avant d'arriver au récepteur, on a donc, en appelant h la profondeur :

$h = v \times \dfrac{\Delta t}{2} = (1500\ \text{m/s}) \times (0{,}024/2\ \text{s}) = \mathbf{18\ m}$ (où v est la vitesse du son dans l'eau)

Le signal de l'émetteur a été enregistré ci-dessous avec une échelle de temps plus petite :



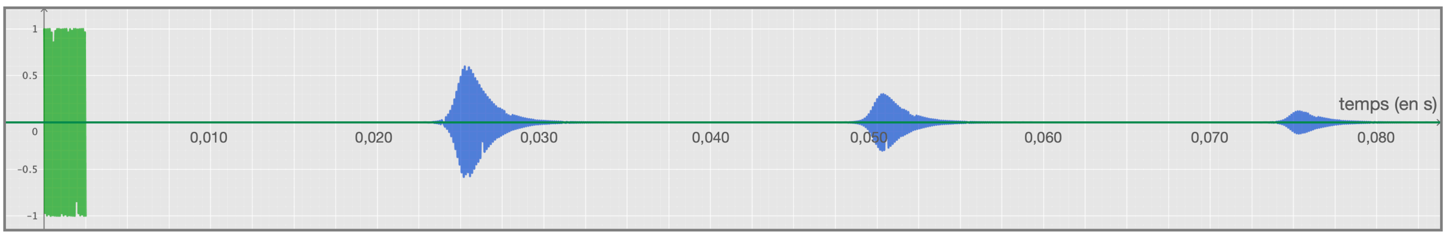
2. Quelle est la fréquence du signal ? À quelle partie du spectre sonore appartient-il ?

8 T	16,1 cm
0,2 ms	18,1 cm

$\Rightarrow 8\,T = \dfrac{(0{,}2\ \text{ms}) \times (16{,}1\ \text{cm})}{(18{,}1\ \text{cm})} = 0{,}178\ \text{ms} = 1{,}78\times10^{-4}\ \text{s}$ D'où $T = 1{,}78\times10^{-4}/8 = 2{,}23\times10^{-5}\ \text{s}$

On en déduit : $f = \dfrac{1}{T} = \dfrac{1}{2{,}23 \cdot 10^{-5}\ \text{s}} = 44{,}8 \cdot 10^{3}\ \text{Hz} = \mathbf{44{,}8\ kHz}$ Comme $f > 20$ kHz, il s'agit d'**ultrasons**

3. En agrandissant la base de temps, on voit apparaître d'autres échos. Avez-vous une explication ?



On observe les différents rebonds successifs entre le sol et le bateau.