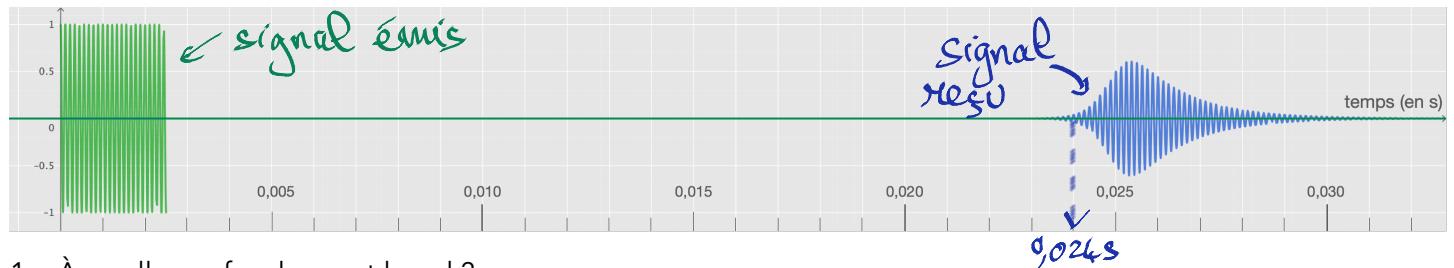
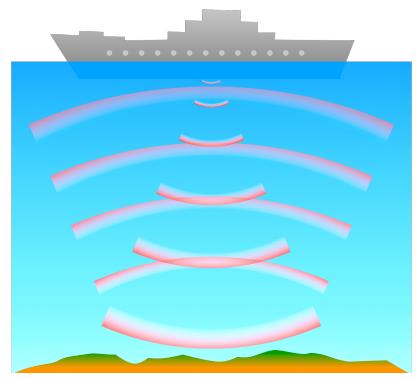


L'utilisation de l'écho d'une onde sonore permet de connaître la distance d'un obstacle. Cela permet aux chauve-souris et cétacés de se repérer. C'est utilisé par les sonars des sous-marins, les sondeurs des bateaux ou encore les « radars » de recul des voitures (qui ne sont donc pas des radars...).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

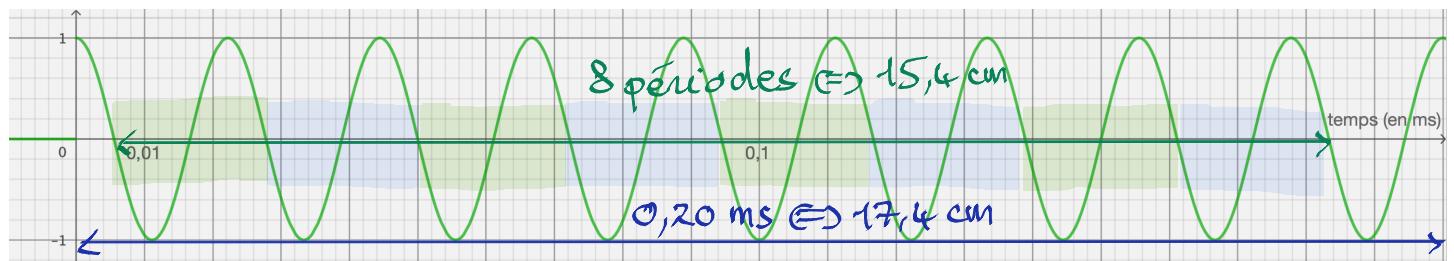


1. À quelle profondeur est le sol ?

Le signal émis fait un aller-retour entre le bateau et le sol avant d'être reçu. En appelant Δt la durée d'un aller, on a donc :

$$\Delta t = \frac{0,024\text{s}}{2} \Rightarrow d = v \times \Delta t = 1500 \times \frac{0,024}{2} = 18 \text{ m}$$

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 ?

$$8T \text{ mesurent } 15,4 \text{ cm} \Rightarrow T = \frac{15,4}{8} = 1,93 \text{ cm}$$

Dressons un tableau de proportionnalité :

$$\Rightarrow T = 0,20\text{ms} \times \frac{1,93\text{cm}}{17,4\text{cm}} = 2,2 \times 10^{-2}\text{ms} = 2,2 \times 10^{-5}\text{s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,2 \times 10^{-5}\text{s}} = 4,5 \times 10^4 \text{ Hz} = 45 \text{ kHz} > 20 \text{ kHz} \Rightarrow \text{Le signal s'agit d'ultrasons}$$

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

