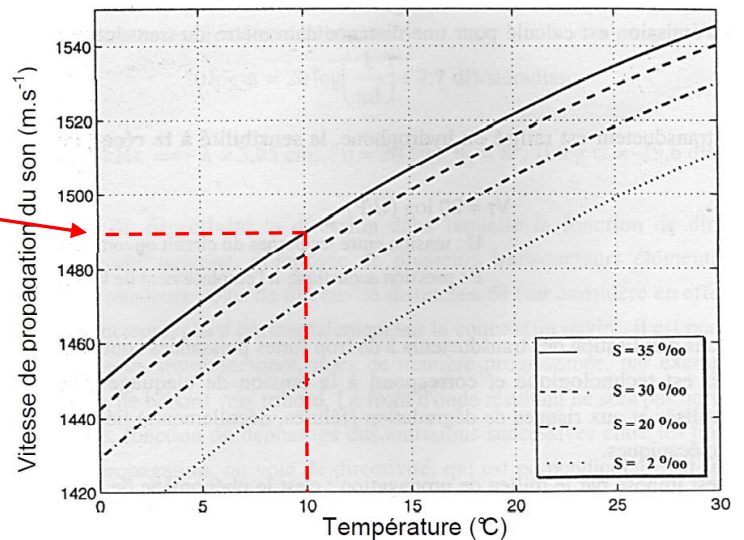


**Correction partielle de l'exercice
"Étude d'un sondeur"
(Bac S - Polynésie - juin 2015)**

Corrigé réalisé par B. Louchart, professeur de Physique-Chimie
© <http://b.louchart.free.fr>

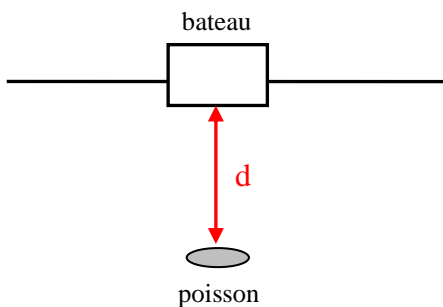
1. Le calcul de la profondeur du poisson par le sondeur (cf. question 3.) fait intervenir la vitesse de propagation de l'onde ultrasonore dans l'eau.
Or d'après les données, cette vitesse dépend de la température.
Le sondeur doit donc comporter un capteur de température.



$v = 1490 \text{ m.s}^{-1}$

D'après le graphique fourni dans l'énoncé, pour $S = 35\text{‰}$ et $\theta = 10^\circ\text{C}$, la vitesse de propagation du son est :
 $v = 1490 \text{ m.s}^{-1}$

3.



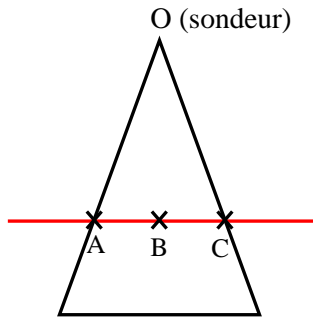
L'onde détectée est allée jusqu'au poisson puis est revenue au bateau, donc elle a parcouru une distance $D = 2d$

Or $D = v \times \Delta t$

Donc $2d = v \times \Delta t$

soit : $d = \frac{v \times \Delta t}{2} = \frac{1490 \times 32 \times 10^{-3}}{2} = 24 \text{ m}$

4. Notons L la distance entre le poisson et le sondeur.



Quand le poisson entre dans le cône de détection (en A), $L = OA$

Quand le poisson est entre A et B, L diminue et devient minimale en B.

Puis lorsqu'il va de B à C, L augmente jusqu'à atteindre en C la même valeur qu'en A.

Or sur l'écran, plus le poisson est loin du sondeur, plus le point affiché est bas.

Donc quand le poisson passe horizontalement de A à C, le point monte, puis redescend, ce qui donne une forme en "accent circonflexe" sur l'écran.

5. Il y a 160 pixels verticaux. Or l'incertitude est de 1 pixel.

Le poisson étant à 24 m de profondeur, les 2 plages proposées sont possibles. Laquelle donne le plus de précision ?

Pour la plage de mesure de 0 à - 50 m, l'incertitude correspond à $\frac{1}{160} \times 50 = 0,3$ m

tandis que pour celle de 0 à - 100 m, cela donne $\frac{1}{160} \times 100 = 0,6$ m

C'est donc la plage de mesure de 0 à - 50 m qui donnera dans ce cas la meilleure précision.

6. $|\Delta f| = \frac{2v \cos \alpha}{c} \times f$

Si $\alpha = 90^\circ$ (poisson à la verticale du sondeur, au point B), il n'est pas possible de calculer la vitesse car dans ce cas, $\cos \alpha = 0$, donc $\Delta f = 0$ quelle que soit la valeur de v.

Mais si $\alpha \neq 90^\circ$, alors $v = \frac{c \times |\Delta f|}{2f \cos \alpha}$

Dans ce cas, si f est donnée et que l'on mesure $|\Delta f|$, la vitesse peut être calculée si l'angle α est connu.

C'est donc possible à l'entrée et à la sortie du cône de détection, car l'angle α peut y être calculé :

$\alpha = 90 - \beta$ (en exprimant les angles en degrés), où β est le demi-angle au sommet qui est connu du fabricant du sondeur.

