

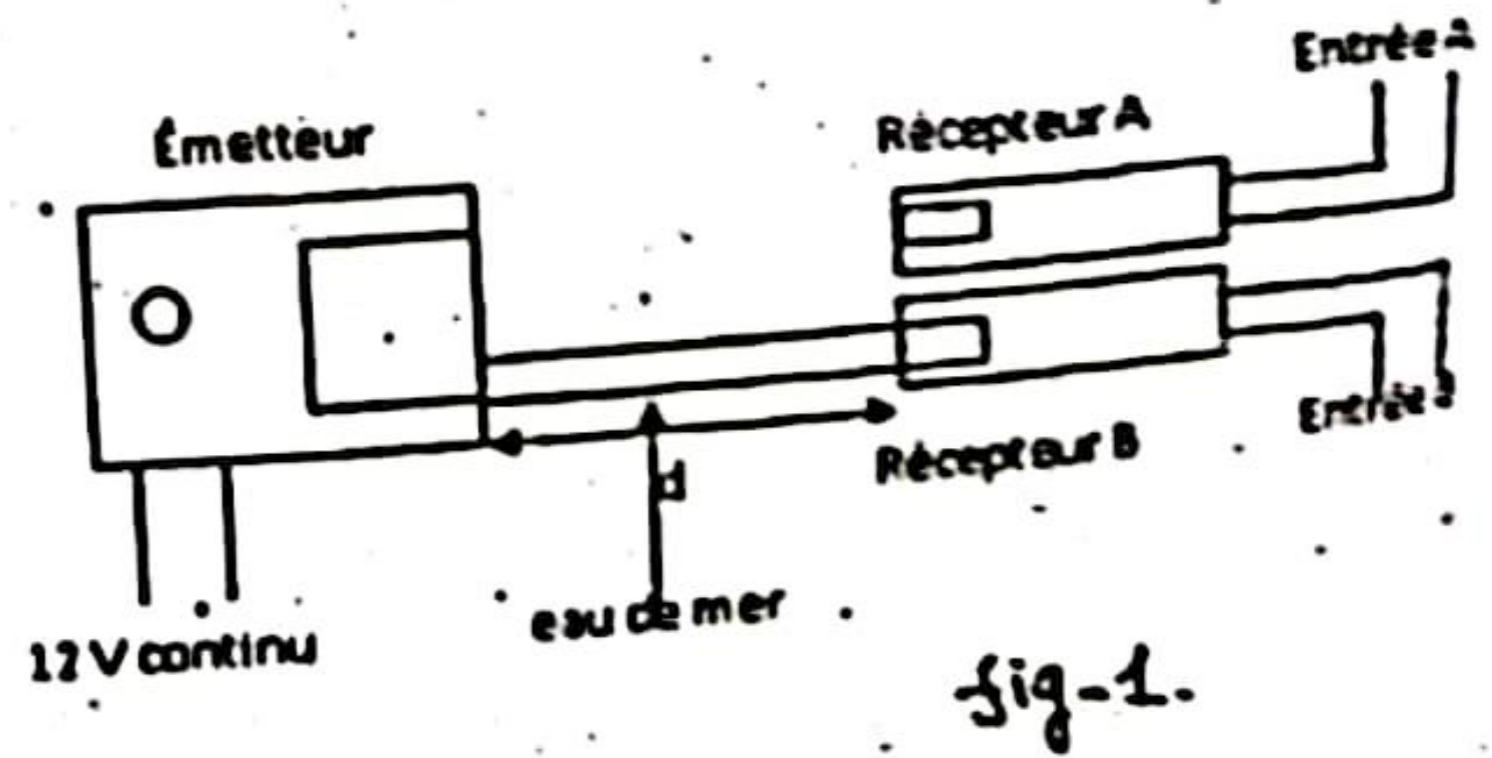


Devoir maison : Lesondes 2BSM

Physique ① : comment déterminer le relief du fond marin avec un sondeur (10p)

① Détermination de la célérité des ondes ultrasonores dans l'eau.

la célérité des ultrasons dans l'air est plus faible que la célérité des ultrasons dans l'eau: $v_a < v_e$
 $v_a = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$



Un émetteur produit simultanément des ondes ultrasonores dans un tube rempli d'eau de mer et dans l'air (fig-1) (ci-contre). À une distance d de l'émetteur d'ondes ultrasonores, sont placés deux récepteurs, l'un dans l'air et l'autre dans l'eau de mer. Le récepteur A est relié à l'entrée A du système d'acquisition d'un ordinateur; et

le récepteur B à l'entrée B.

- 1% Pourquoi est-il nécessaire de déclencher l'acquisition lorsqu'un signal est reçu sur l'entrée B?
- 2% Donner l'expression du retard Δt entre la réception des ondes par les deux récepteurs en fonction de t_A et t_B ; durées que mettent les ultrasons pour parcourir respectivement la distance d dans l'air et dans l'eau de mer.

3% La mesure de Δt pour différentes distances d permet de tracer le graphe ci-contre:

- a)- Donner l'expression de Δt en fonction de d , v_a et v_e ; puis justifier l'allure du graphe.

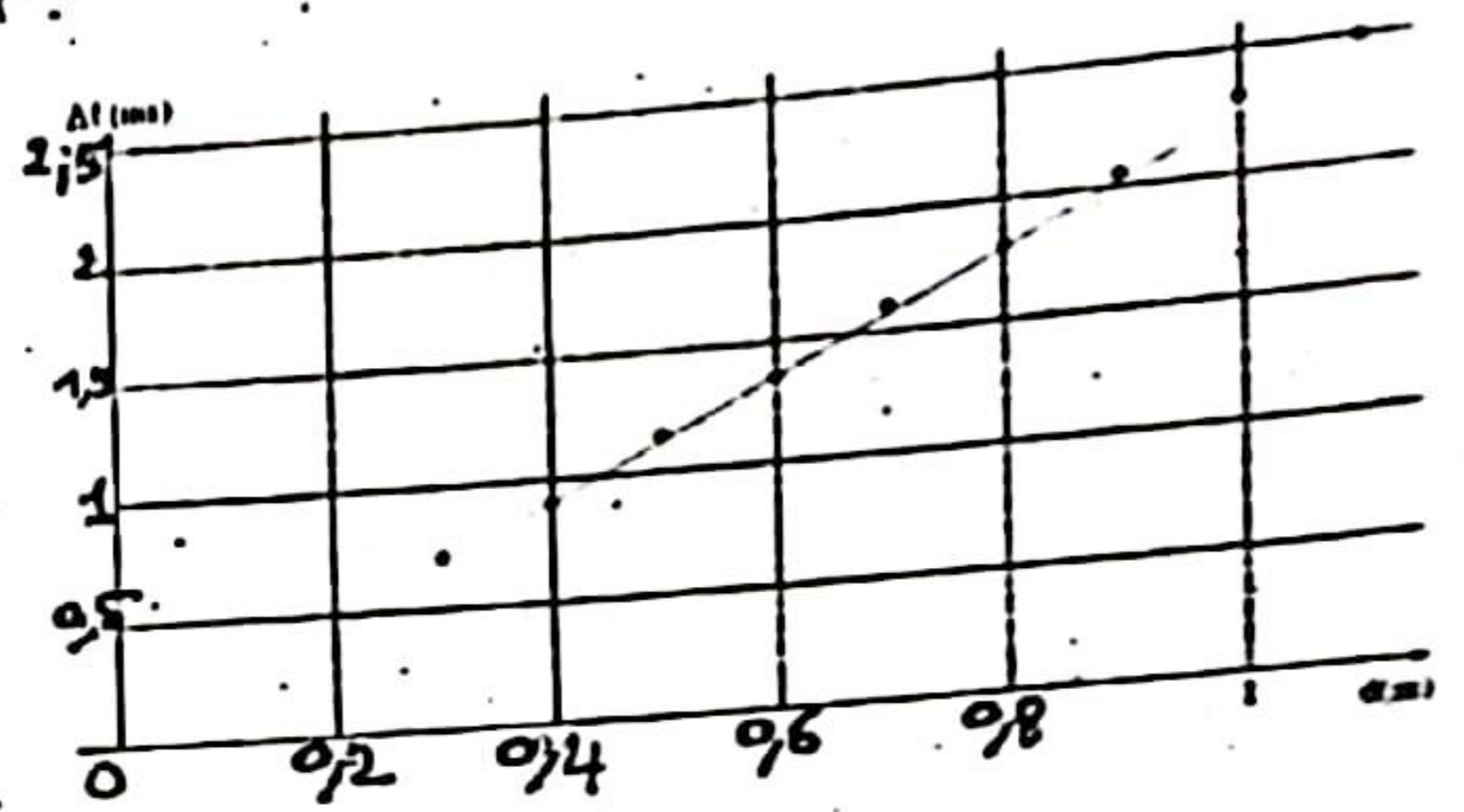


fig-2

- b). Déterminer graphiquement v_e : célérité dans l'eau de mer.

4% l'onde ultrasonore est-elle longitudinale ou transversale? Just.



II Détermination du relief du fond marin.

Dans cette expérience on prendra:
 $v_e = 1,5 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Un sondeur acoustique classique est composé d'une sonde comportant un émetteur et un récepteur d'ondes ultrasonores de fréquence: $f = 200 \text{ kHz}$, et d'un boîtier de contrôle ayant un écran qui visualise le relief des fonds sous-marins.

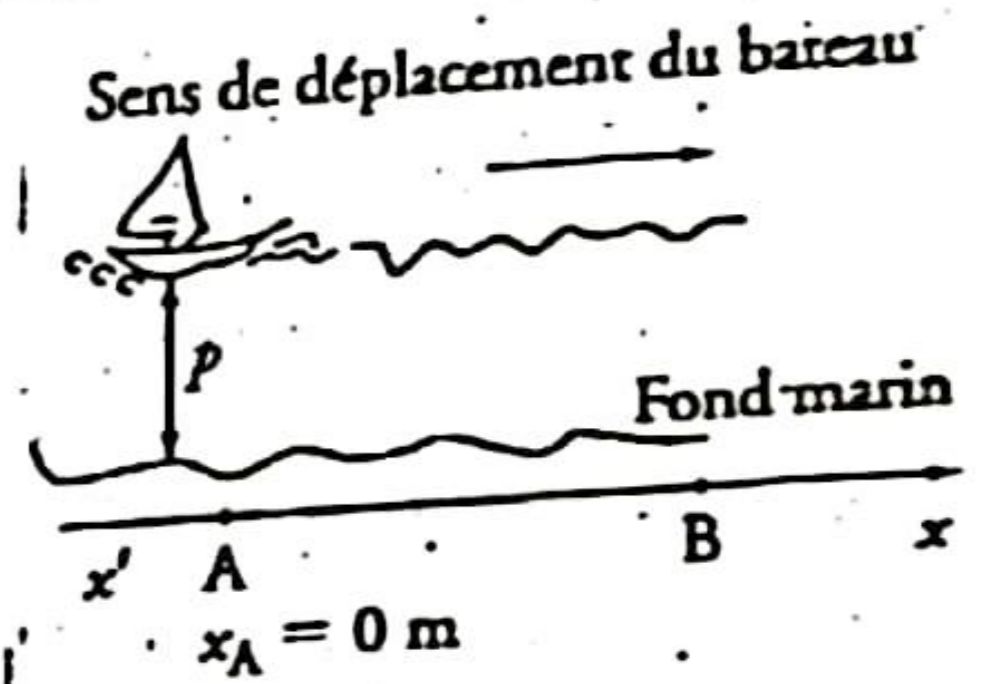
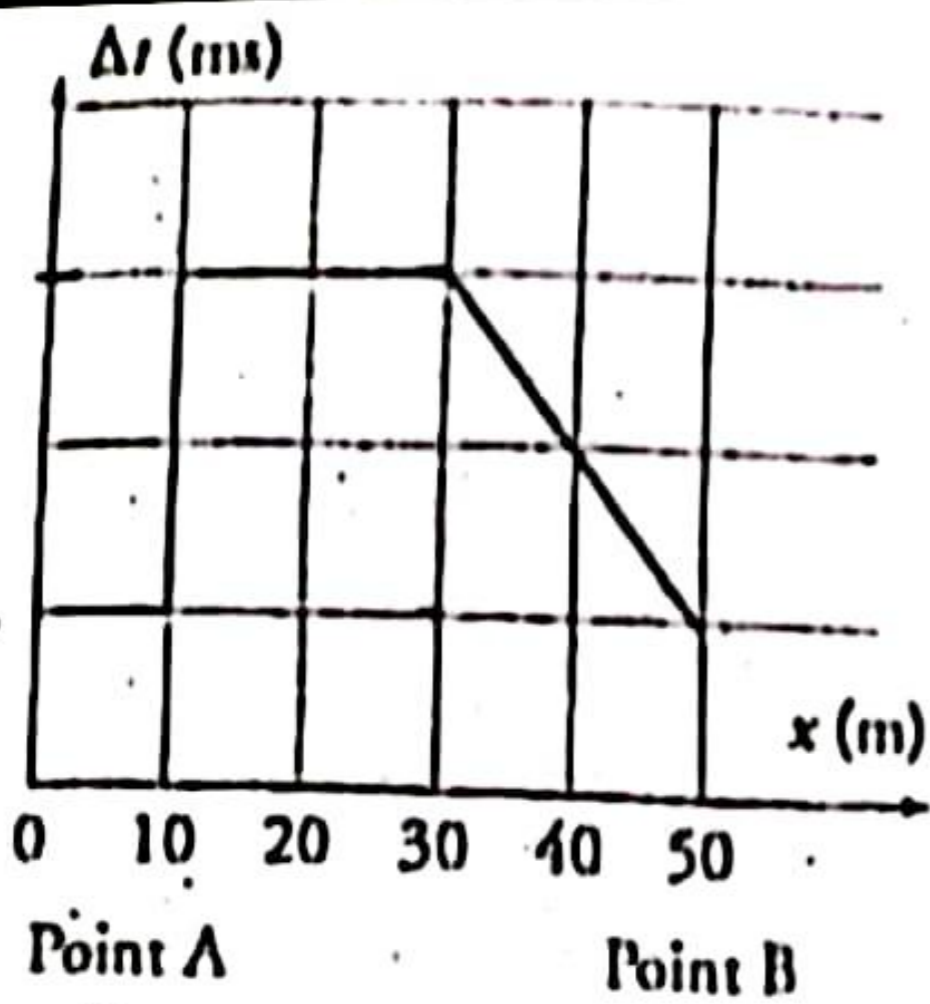


fig:3

La sonde envoie des slaves d'ultrasons verticalement en direction du fond à intervalles de temps réguliers, cette onde ultrasonore se déplace dans l'eau à une vitesse constante: v_e . Quand elle rencontre un obstacle, une partie de l'onde est réfléchiée et renvoyée vers la source. La détermination du retard entre l'émission et la réception du signal permet de calculer la profondeur: p .

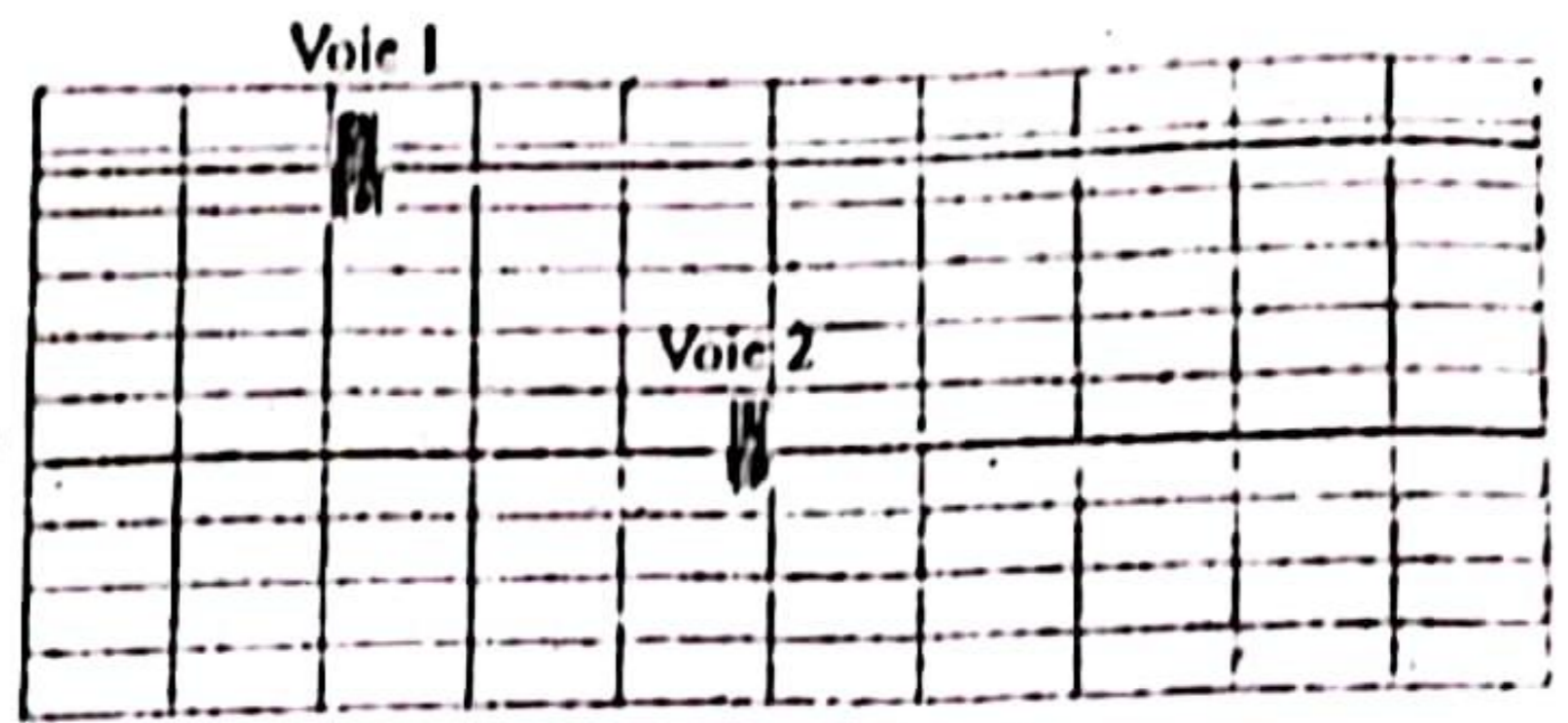
Un bateau se déplace en ligne droite suivant un axe $x'x$ en explorant le fond depuis le point: A ($x_A = 0$); jusqu'au point B ($x_B = 50 \text{ m}$). (fig-3)

10/ L'oscillogramme ci-dessous montre l'écran de l'oscilloscope lorsque le bateau se trouve en A ($x_A = 0 \text{ m}$). L'une des voies représente le signal émis; l'autre le signal reçu par le récepteur.



519.5

Sensibilité horizontale: 10 ms/div



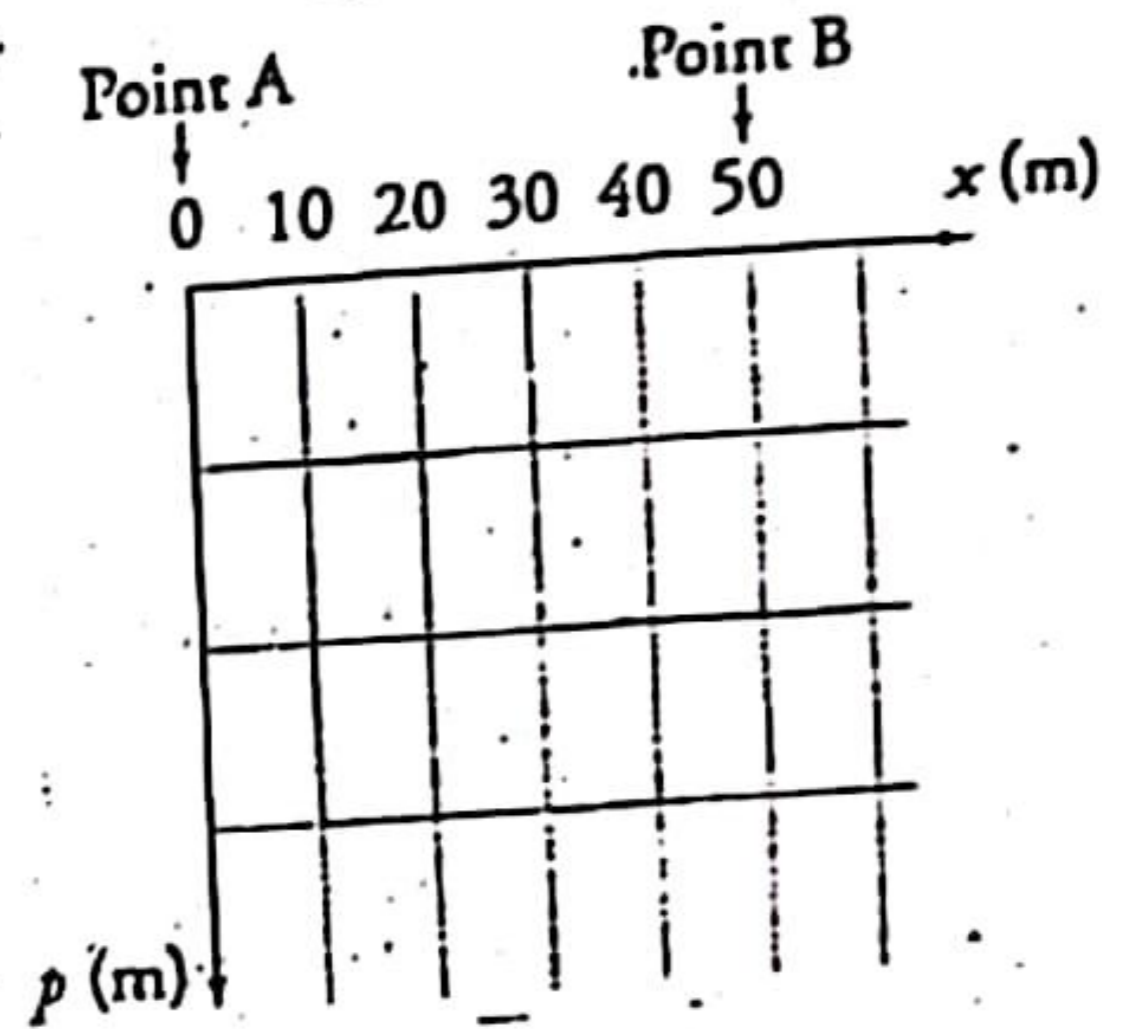
oscillogramme: fig:4.



La figure-5 représente $\Delta t = f(x)$ lorsque le bateau se déplace de A vers B.

- Identifier le signal émis. Justifier.
 - À partir de l'oscillogramme, déterminer la durée Δt entre l'émission de la slave et la réception de son écho.
 - Déduire la graduation de l'axe des ordonnées de la figure-5 ci-dessus.
- Déterminer la relation permettant de calculer la profondeur p en fonction de Δt et v_e .

3° Tracer l'allure du fond marin exploré en précisant la profondeur p (en m) en fonction de la position x du bateau (Tracé: fig-6) ci-contre.



الإشتغال على الفروض المنزلية
 معهم حيا للتفوق في مادة
 الفيزياء لما تدرجه من تمارين
 غير فمالية ووضعية تويغية
 تساهم في التفكير العميق
 واستخدام اندرس بشكل جيد

حظ موفق أعزائي

Prof A. Alaeddine