

## Le sonar.

D1-3 3.2	Utiliser, dans les calculs numériques, un système d’unités cohérent.	
Phys 1.4	Interpréter des résultats, en tirer des conclusions, et les communiquer en argumentant.	

En 1942 le **Latécoère 298**, de l’Escadrille T4, après avoir décollé de l’étang de Berre, doit amerrir d’urgence au nord de l’île du Planier au large de Marseille. Les raisons exactes de cet amerrissage sont inconnues. Manquant sa manœuvre, l’hydravion brise son empennage arrière et ses flotteurs. Sur les trois membres d’équipages, deux sont récupérés accrochés à un flotteur. Le dernier a été porté disparu.

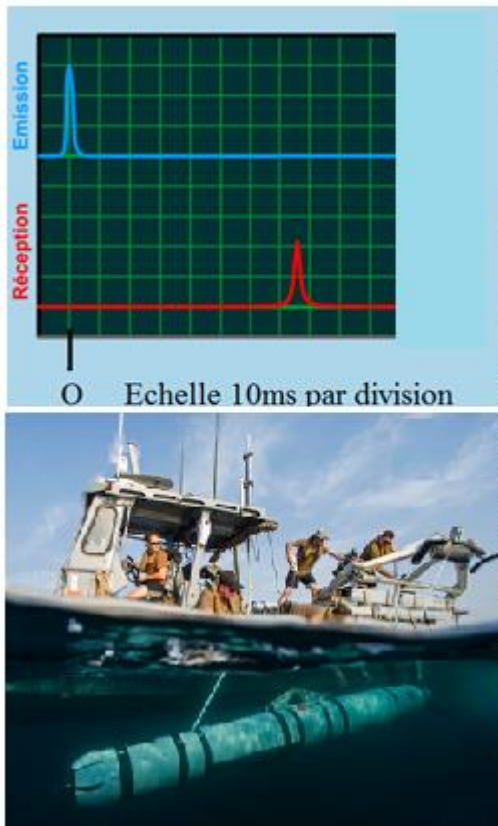


Latécoère 298

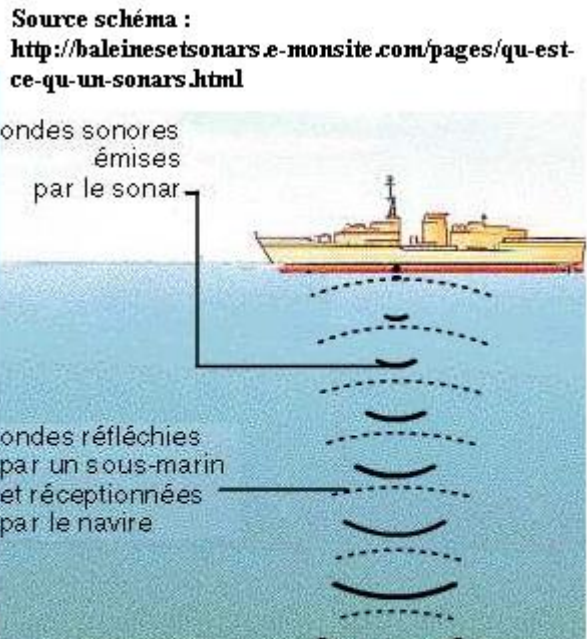
Ile du Planier

**Vous êtes en charge d’organiser la mission d’exploration de l’épave. Par analyse des échos du sonar, choisissez le mode d’exploration le plus adapté. Pour cela justifiez votre stratégie, en réalisant toutes les analyses ou calculs nécessaires.**

• **Données du Sonar :**



Module immergé de détection sonar



Un **sonar** (sound navigation and ranging) est un appareil utilisant les propriétés de la propagation du son dans l'eau pour détecter et situer les objets sous l'eau. Son invention découle des travaux du français Paul Langevin au cours de la Première guerre mondiale.

• **Contraintes de plongées :**



**Scaphandre à pieds-lourds:**  
 Interventions sur lacs, cours d'eau, pleine mer, puits de captage des eaux, centrales hydro-électriques, barrages, stations d'épuration... Les plongées ne dépassent pas 30 mètres de profondeur.



**Scaphandre autonome :**  
 La plongée en scaphandres autonome couvre des profondeurs de 18 à 60m suivant les organismes de certification. La limite physiologique de la plongée à l'air est de 66 mètres.



**Sous-marin de recherche :**  
 Ils peuvent-être téléguidés ou bien directement pilotés par un plongeur sous-marinier. La profondeur atteinte, pour ce modèle, est de 400 mètres.

## Aide à la mise en œuvre

**Activité expérimentale :** fin de cycle 4, classe de 3<sup>ème</sup>.

**Séquence mise en œuvre avec un public de REP+ et à distance.**

**Effectif :** entre 20 à 24 élèves selon les classes.

**Thématique :** Des signaux pour observer et communiquer.

**Prérequis :** Connaître et savoir utiliser la relation  $v = \frac{d}{\Delta t}$   
Savoir lire et interpréter un signal émission/réception.

**Conditions de mise en œuvre :**

**Matériel :**

- [https://www.youtube.com/watch?v=1QDNYSR3\\_7w](https://www.youtube.com/watch?v=1QDNYSR3_7w)  
Plongée sous-marine, en scaphandre autonome. Cela permet de visualiser le mode de plongée et sa profondeur afin de conclure.
- Pour les formats pdf, on peut conseiller aux élèves d'utiliser le site : <https://www.pdf2go.com/fr>  
Ce site permet aux élèves de modifier le fichier directement pour travailler à partir de l'écran de leur tablette (preuve du tracé ou de leur démarche). Il peut, après enregistrement, être transmis par messagerie ou dépôt sur une plateforme.

**Temps de travail conseillé : 1h30.**

**Délai maximum fixé pour rendre le travail : 3 jours.**

**Possibilité de le mettre en œuvre en classe virtuelle.**

**Déroulé :**

**Étape 1 : Activité déposée sur le cahier de texte de l'élève accompagné des consignes.**

**(Jour 1)**

- Les élèves forment des équipes de 3 ou 4 et échangent via leurs plateformes préférées. Ils continuent à échanger dans les étapes suivantes.
- Un élève est le rapporteur du groupe qui échange via la messagerie Pronote avec l'enseignant.
- Précisez au début qu'une valeur n'est pas fournie et leur sera nécessaire. Le groupe d'élèves doit demander la valeur manquante. → Il s'agit de la vitesse du son dans l'eau de mer ( $v = 1500 \text{ m/s}$ ).

**Étape 2 : Suivi du travail des équipes par échange de mails ou de dépôts sur une plateforme. (Jour 1)**

- Des indices sont disponibles afin de différencier (aide à la demande). Surtout pour les groupes qui ont des difficultés pour débiter. Le rapporteur du groupe contacte le professeur par messagerie pour poser des questions ou obtenir des indices.

**Étape 3 : Classe audio. (Jour 2)**

- Connexion (maxi 20 min) au moyen de la classe audio créée par le professeur principal de la classe. **NB** : La classe virtuelle CNED avec juste l'audio d'actif est stable.
- Objectif : poser des questions diverses sur l'activité, lever les doutes...

**Étape 4 : Synthèse par équipe et rendu individuel. (Jour 3)**

- Les élèves rédigent (soit sur libre-office, soit sur leur cahier et scannent leur travail au moyen de l'appli adobe scan) puis rendent individuellement.
- Si 2 pages pdf, leur dire de fusionner au moyen d'adobe scan.
- Généralement ils arrivent à 120 m et choisissent le sous-marin de recherche. Cela ne correspond pas au mode d'exploration de la vidéo. En effet ils ne tiennent pas compte que le signal a effectué un aller-retour.
- Corrigé individuel avec appréciation qualitative et validation de compétences (pas de note).

**Pour valider la conclusion effectuée :**

Vidéo lien Youtube : [https://www.youtube.com/watch?v=1QDNYSR3\\_7w](https://www.youtube.com/watch?v=1QDNYSR3_7w)

**Aides à la demande :**

- Deux indices sont disponibles afin de différencier. Surtout pour les groupes qui ont des difficultés pour débiter (voir le corrigé).
- Les élèves seront amenés à demander la vitesse du son dans l'eau de mer :  $v = 1500 \text{ m/s}$ .

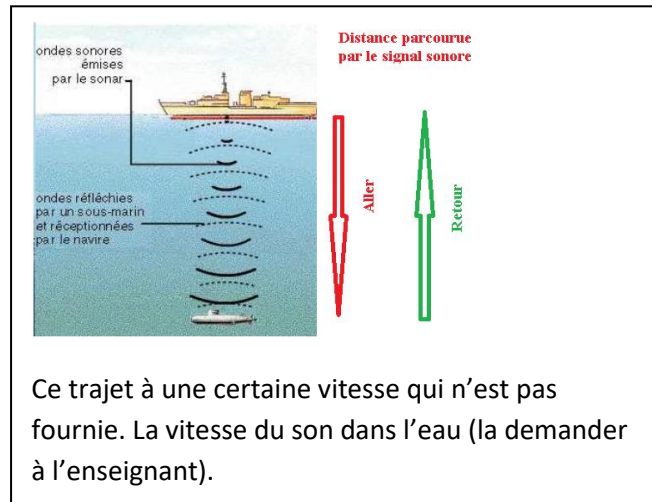
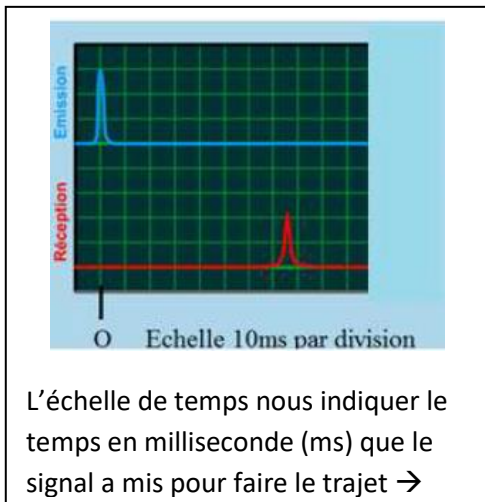
## Corrigé

### 1 : Explorer le problème

On a un diagramme, une définition et trois modes d’explorations.

### 2 : Collecter les données

Le diagramme nous informe du temps mis par le signal entre son émission et sa réception.



### 3 : Définir le problème

Quel mode d'exploration choisir ? Si je lis les 3 documents, je constate que la profondeur en mètre (m) permet de choisir le mode adapté.

Donc il me faut calculer la distance parcourue sous l'eau par le signal sonore.

### 4 : Elaborer une stratégie

J'ai besoin de trouver la profondeur de l'épave. Pour cela je vais calculer la distance parcourue par l'onde sous l'eau.

$$\text{Distance} \rightarrow d = v \times \Delta t$$

### 5 : Exécuter la stratégie

$v = ? \rightarrow$  Je demande au professeur la vitesse du son dans l'eau de mer  $\rightarrow v = 1500 \text{ m/s}$

Le diagramme du sonar me permet de calculer le temps d'aller-retour du signal.

Je compte 7,5 carreaux pour l'aller-retour soit :

$$\Delta t = 7,5 \times 10$$

$$\Delta t = 75 \text{ ms pour faire un aller-retour}$$

$$\text{D'où : } \Delta t = 37,5 \text{ ms} \rightarrow$$

$$\Delta t = 0,0375 \text{ s}$$

$$d = 1500 \times 0,0375 ; d = 56 \text{ m}$$

### 6 : Conclure

Résultat conforme à une exploration en scaphandre autonome.

### 7 : Évaluer la stratégie

Regardez la vidéo. On y vérifie le mode d'exploration ainsi que la profondeur de cette épave au large de Marseille. [https://www.youtube.com/watch?v=1QDNYSR3\\_7w](https://www.youtube.com/watch?v=1QDNYSR3_7w)