

## UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES – FACULTÉ DES SCIENCES DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

Achucarro Parra Marco, Delcourt Babette, Gusciglio Sylvain

### C'est quoi un sonar ?

- **Sound Navigation and Ranging**
- Dispositif conçu pour mesurer des distances grâce à la propagation des ondes acoustiques dans l'eau.

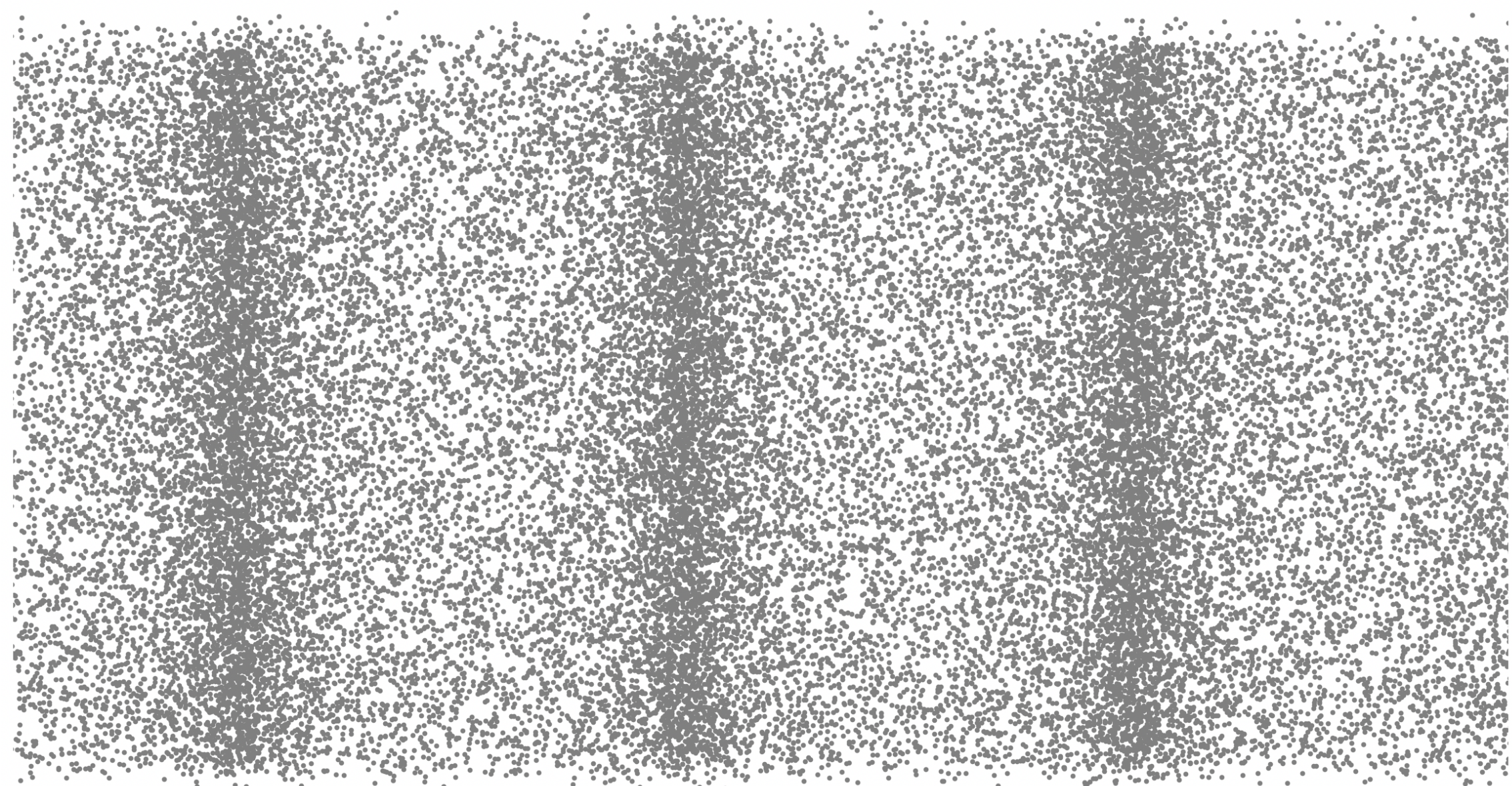
### Principe de fonctionnement

#### 1. Émission

Utilisation de transducteurs **piézo-électriques** pour créer une onde

### Propagation d'une onde d'un point de vue microscopique

Une onde est une **perturbation** du milieu dans lequel elle se propage.

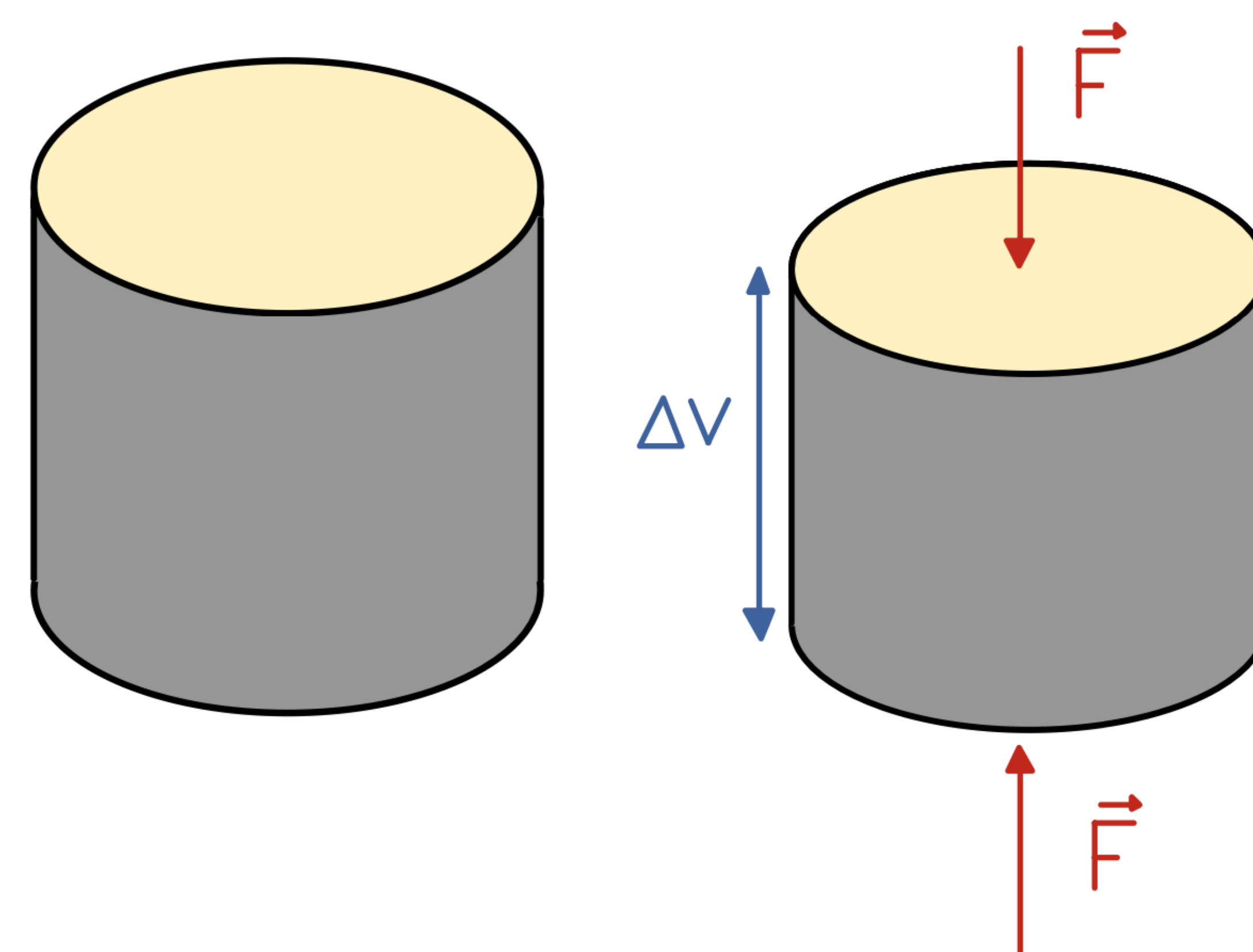


Région de dépression

Région de surpression

### Effet piézo-électrique

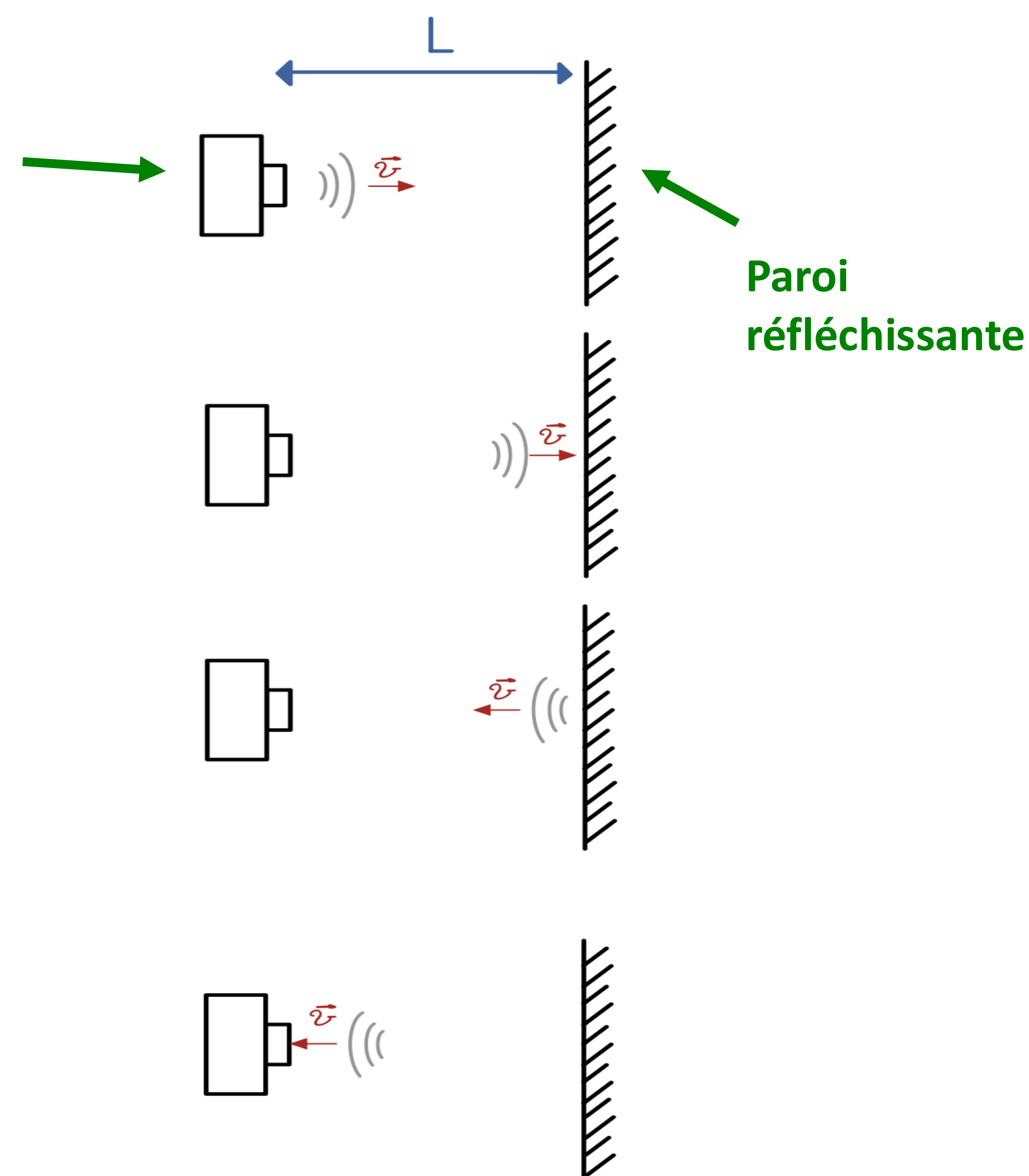
Il s'agit de la capacité de certains matériaux à produire une **tension électrique** lorsqu'ils sont **déformés**



#### 2. Réflexion

L'onde acoustique se propage à une vitesse  $\vec{v}$  durant un temps  $\Delta t$  sur une distance  $L$

Émetteur/ récepteur



#### 3. Réception

Un autre transducteur transforme le signal acoustique en signal électrique et calcule la **distance** au travers de la formule :

$$L = \frac{v \cdot t}{2}$$

Dans l'eau :  $v_{son} \approx 1500 \text{ m/s}$

**Il s'agit d'un modèle simplifié, dans la vie réelle les effets sont plus compliqués : salinité de l'eau, pression, etc.**

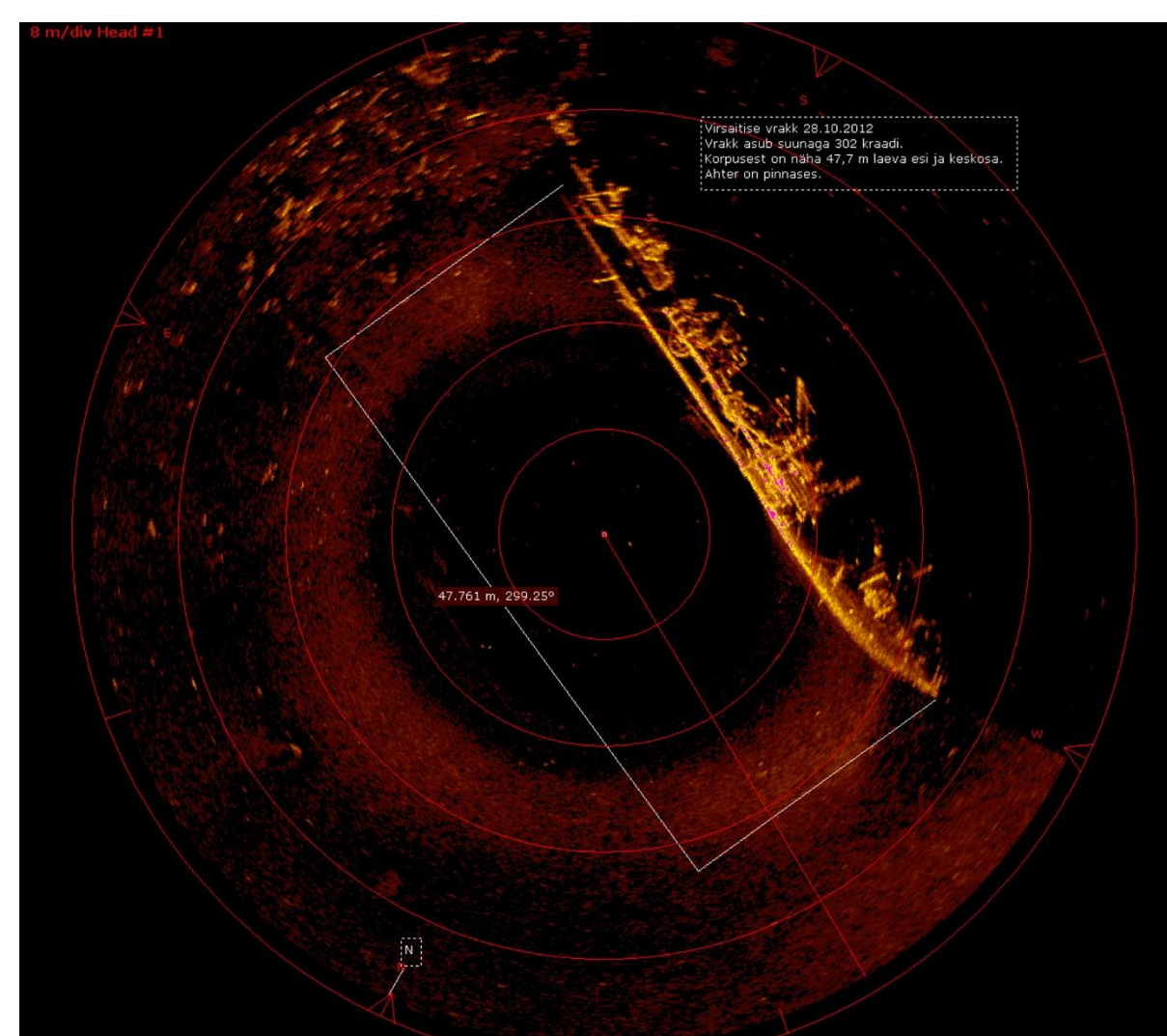
## UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES – FACULTÉ DES SCIENCES DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

Achucarro Parra Marco, Delcourt Babette, Gusciglio Sylvain

### Utilisation dans la vie courante

#### Dans l'eau :

- ❖ Navigation marine et sous-marine
- ❖ La bathymétrie pour cartographier les fonds marins
- ❖ L'échographie



Bateau échoué capté par un sonar

#### Dans l'air:

- ❖ Aspirateurs robots
- ❖ Capteurs de stationnement



Échographie d'un fœtus

### Furtivité

La **furtivité** regroupe les techniques visant à diminuer la détectabilité des engins, notamment l'usage de **géométries** qui réfléchissent mal les ondes et la réduction du **bruit émis**.



Frégate française furtive

### Mesures de la vitesse de propagation du son dans l'air

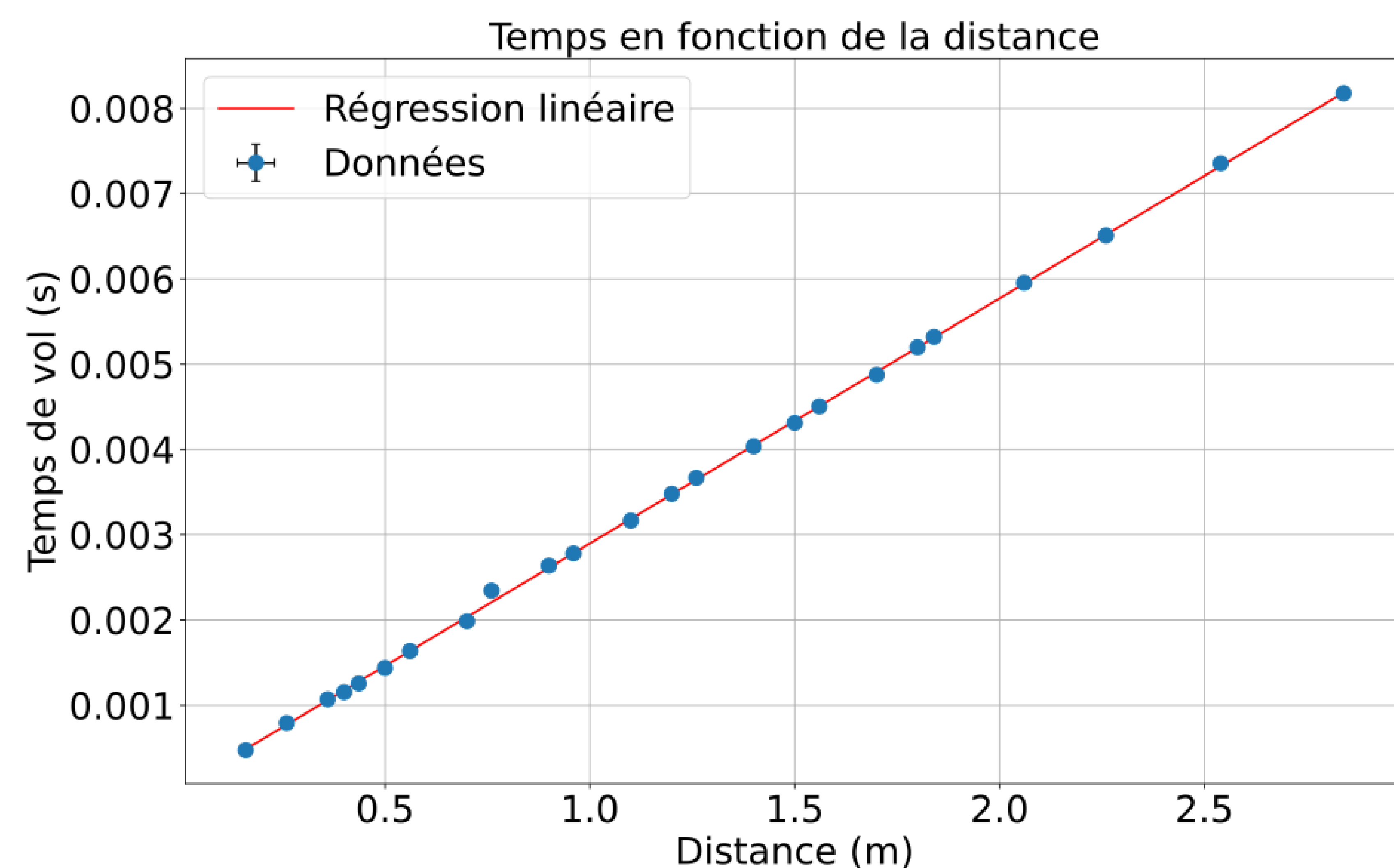
**Objectif :** Déterminer la vitesse de propagation du son dans l'air à 20°C avec notre dispositif expérimental

Vitesse obtenue :

$$v_{\text{son}} = (347 \pm 1) \text{ m/s}$$

➔ Résultat plus grand que la valeur théorique ( $v_{\text{son}} \approx 343 \text{ m/s}$ )

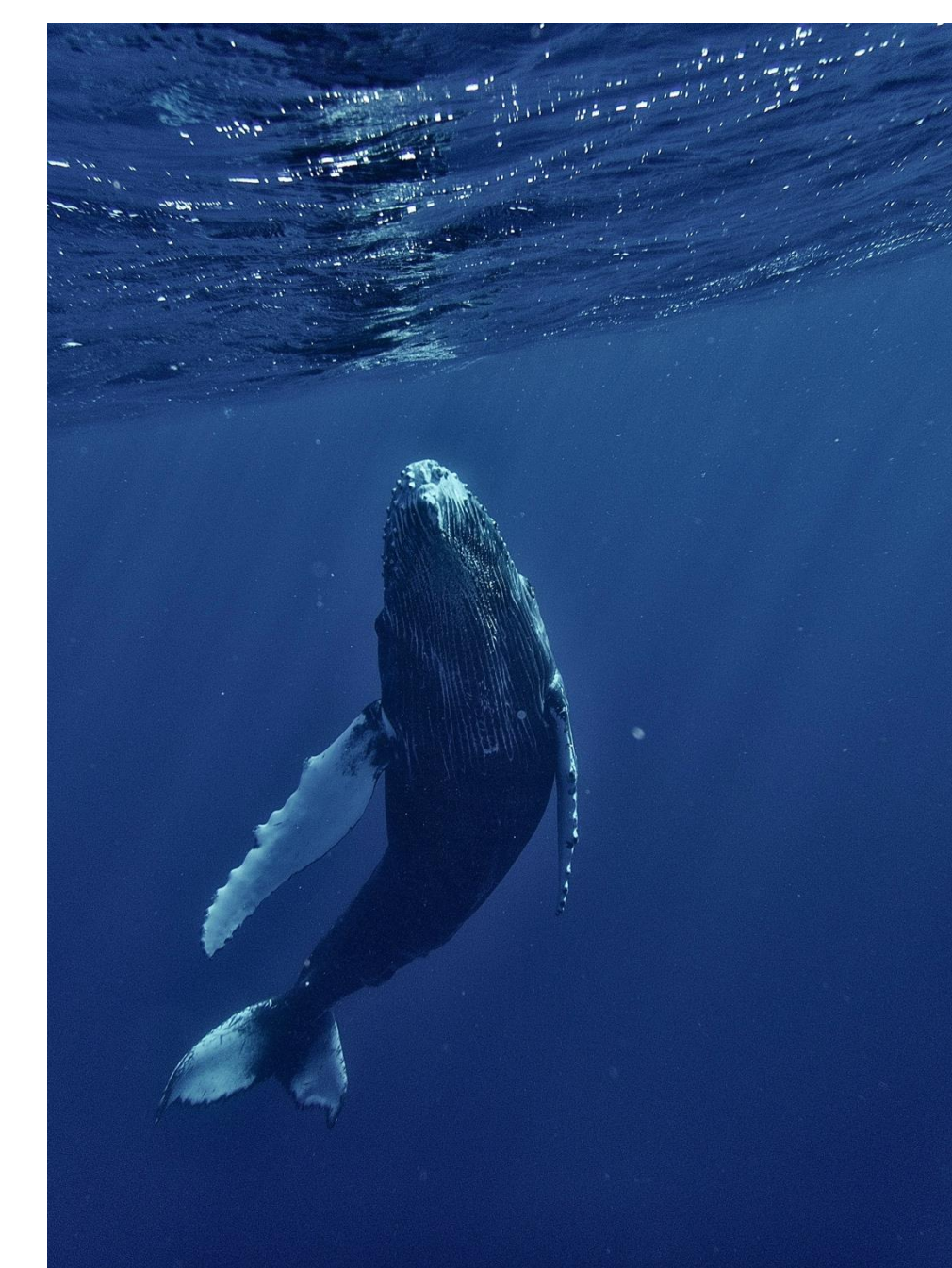
**Explication :** La température avoisinait les 25°C



### Une inspiration qui vient de la nature ?

Beaucoup d'animaux s'orientent en émettant et en analysant des ondes sonores.

- ❖ Principe d'**écholocation** ou d'**écholocalisation**



### Le saviez vous ?

Les sonars ont un impact négatif sur la faune. En effet, ils amènent certaines espèces sous-marines à perdre leur chemin ou à les empêcher de trouver de la nourriture. Ils seraient responsables d'échouages massifs.