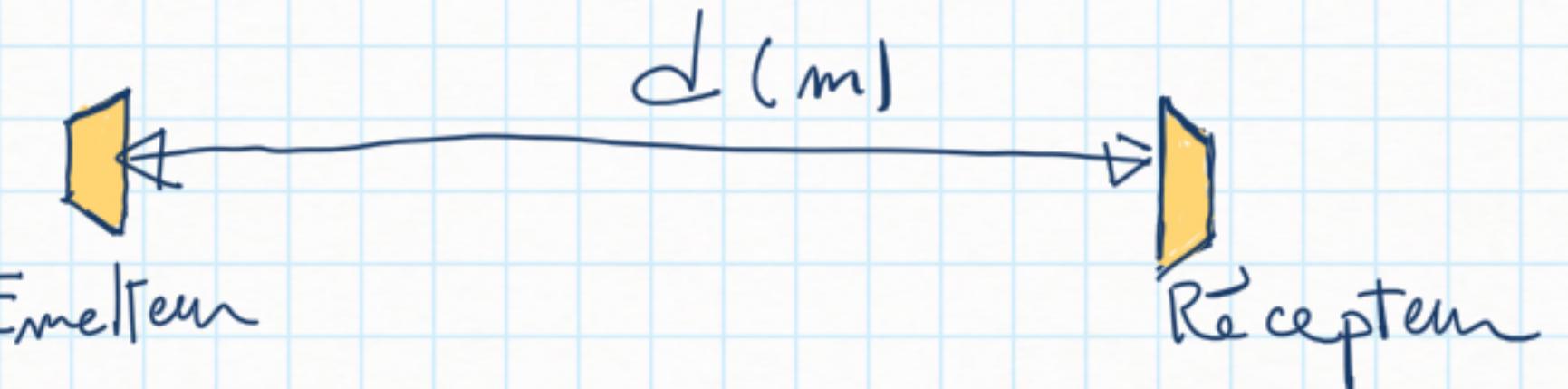


## TP ① On des mécaniques progressives

Détermination de la vitesse du son avec la carte d'aquisition SYSTR.

① Exemple de mesure



$$d = 15 \text{ cm}$$

$$\Delta t = 540 \mu\text{s}$$

② La vitesse  $V$  des ultra sons peut être déterminée grâce à la relation suivante.

$$V = \frac{d}{\Delta t}$$

$\text{m.s}^{-1}$

$\text{s}$

③ AN :  $d = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$  → 2cs

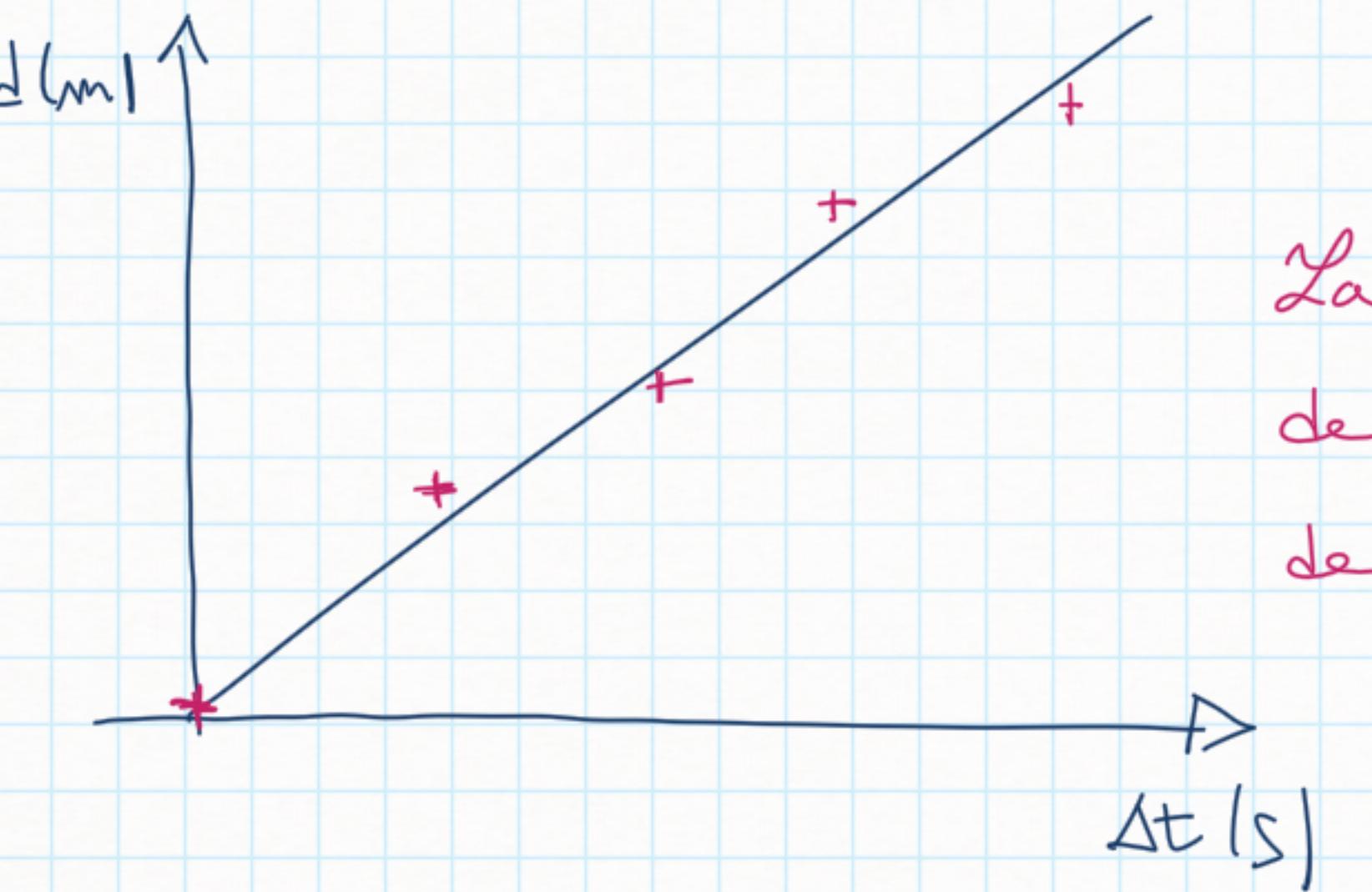
$$\Delta t = 540 \mu\text{s} = 540 \times 10^{-6} = 5,40 \times 10^{-5} \text{ s} \quad \text{→ 3cs}$$

$$V = \frac{d}{\Delta t} = \frac{0,15}{5,40 \times 10^{-5}} = 2,8 \times 10^2 \text{ m.s}^{-1} \quad \begin{matrix} \text{→ 2cs} \\ \text{↓ 3cs} \\ \text{→ 2cs} \end{matrix}$$

④ Répétition des mesures.

$d \text{ (cm)}$	0	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
$\Delta t (\mu\text{s})$	0	360	540	660	890	1010	1170	1250	1380	1580	

⑤ Le graphique  $d = f(\Delta t)$  montre que  $d$  est proportionnelle à  $\Delta t$ . On peut en déduire une nouvelle valeur de la vitesse du son, celle-ci représentant la pente de la droite



La célérité du son représente la pente de la droite moyenne (droite passant "autant de points au dessus d'elle qu'en dessous d'elle")

$$v_{\text{moy}} = 323 \text{ m/s} = 3,2 \times 10^2 \text{ m.s}^{-1}$$

⑥ Calcul de la valeur théorique de la célérité du son dans l'air à une température de 25°C

$$\theta = 25^\circ\text{C} \Rightarrow T = \theta + 273,15 = 298,15 \text{ K}$$

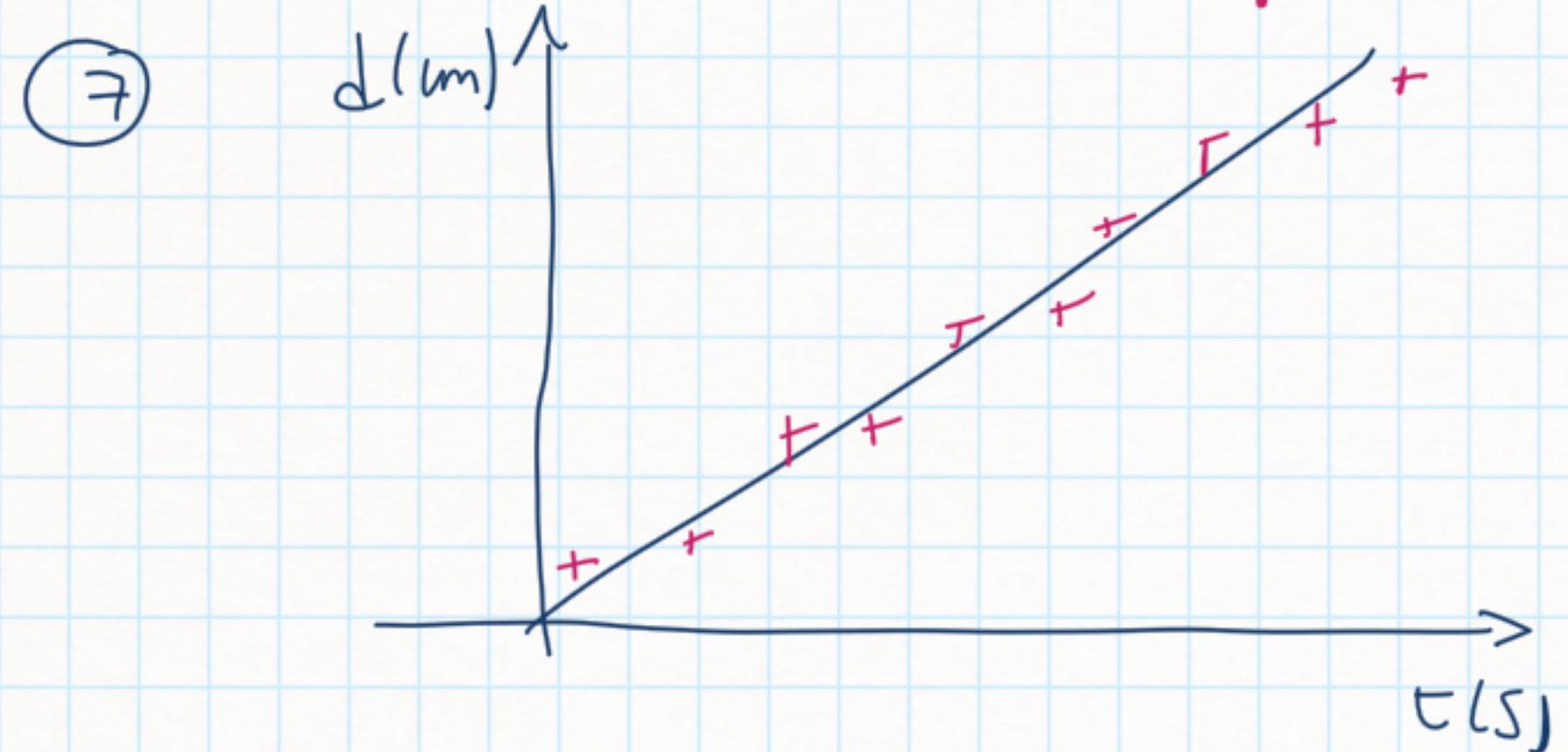
$$v_{\text{théorique}} = \sqrt{\frac{1,4 \times 8,314 \times 298,15}{0,029}} = 3,5 \times 10^2 \text{ m.s}^{-1}$$

Calcul de l'erreur relative :

$$\left| \frac{\text{Valeur expérimentale} - \text{Valeur de référence}}{\text{Valeur de référence}} \right|$$

$$= \frac{3,5 - 3,2}{3,5} = 7\%$$

Exploitation d'une vidéo pour étudier la propagation d'une onde à la surface de l'eau.



On peut considérer que l'onde se propage à vitesse constante

⑧ Pour déterminer la vitesse de l'onde, on peut calculer la pente de la droite

$$V = \frac{d}{t} = \frac{0,603}{1,133} = 0,53 \text{ m.s}^{-1}$$

On retrouve bien le même ordre de grandeur que celui obtenu avec la modélisation