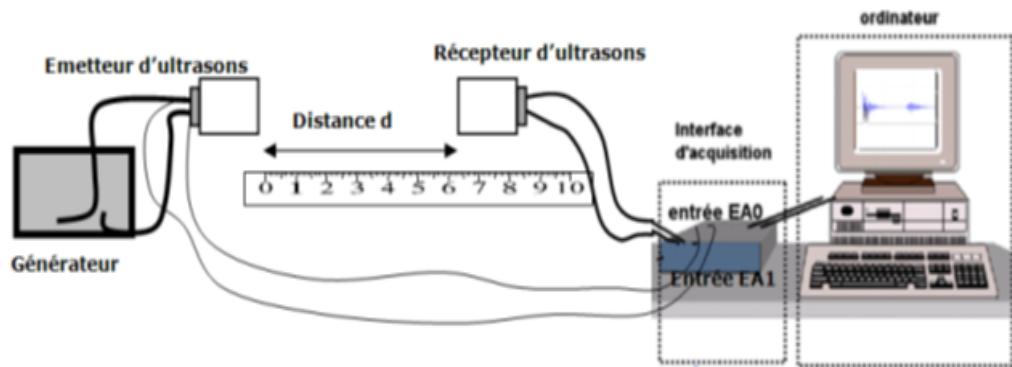


A- Détermination de la vitesse des ultrasons dans l'air.

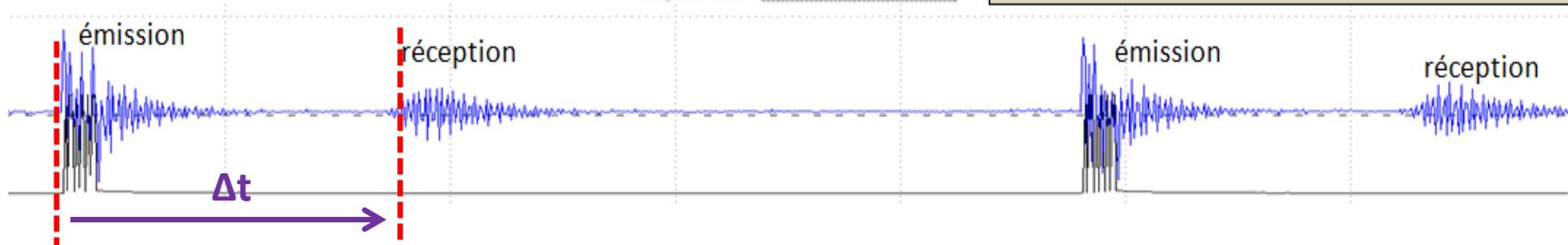
1-Méthode

Proposer un protocole incluant des mesures et un graphique permettant de déterminer la vitesse des ultrasons dans l'air. (logiciels à utiliser : Synchronie et Excel)



Un émetteur d'ultrasons envoie de façon périodique des salves d'ultrasons à un récepteur situé à une distance d de l'émetteur. Des mesures sont faites pour un certain nombre de distance d .

Les mesures enregistrées se trouvent dans 6 fichiers nommés usxx.SN2 où xx désigne la distance en cm entre l'émetteur et le récepteur

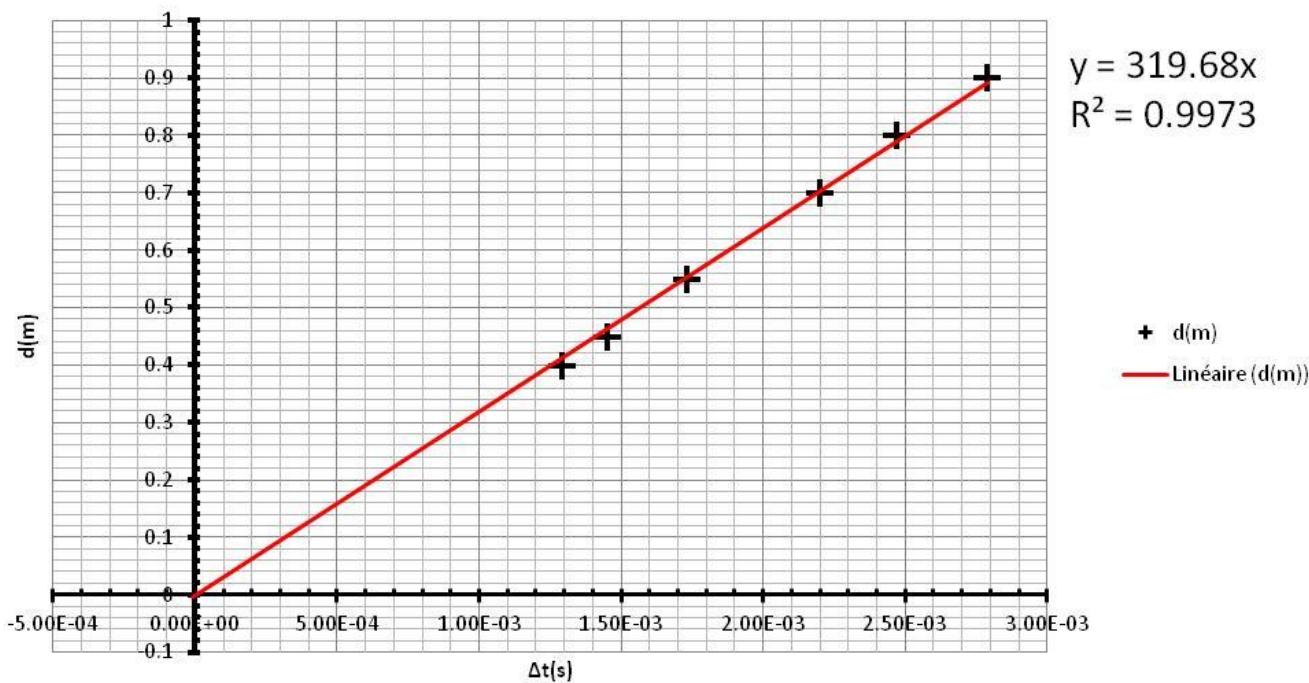


En mesurant, pour les 6 distances distance d , la durée Δt que met la salve d'ultrasons pour parvenir au récepteur, on pourra ensuite tracer $d = f(\Delta t)$. On devrait obtenir une droite dont le coefficient directeur est la vitesse.

2- Réalisation

Effectuer les mesures et déterminer la vitesse des ultrasons dans l'air. (On imprimera le graphique et les mesures). Les mesures sont-elles satisfaisantes ?

Δt (s)	d(m)
1.29E-03	0.4
1.45E-03	0.45
1.73E-03	0.55
2.20E-03	0.7
2.47E-03	0.8
2.79E-03	0.9



EXCEL : $y = 319.68 x$



$$d_{(m)} = 320 \text{ (m/s)} \Delta t_{(s)}$$

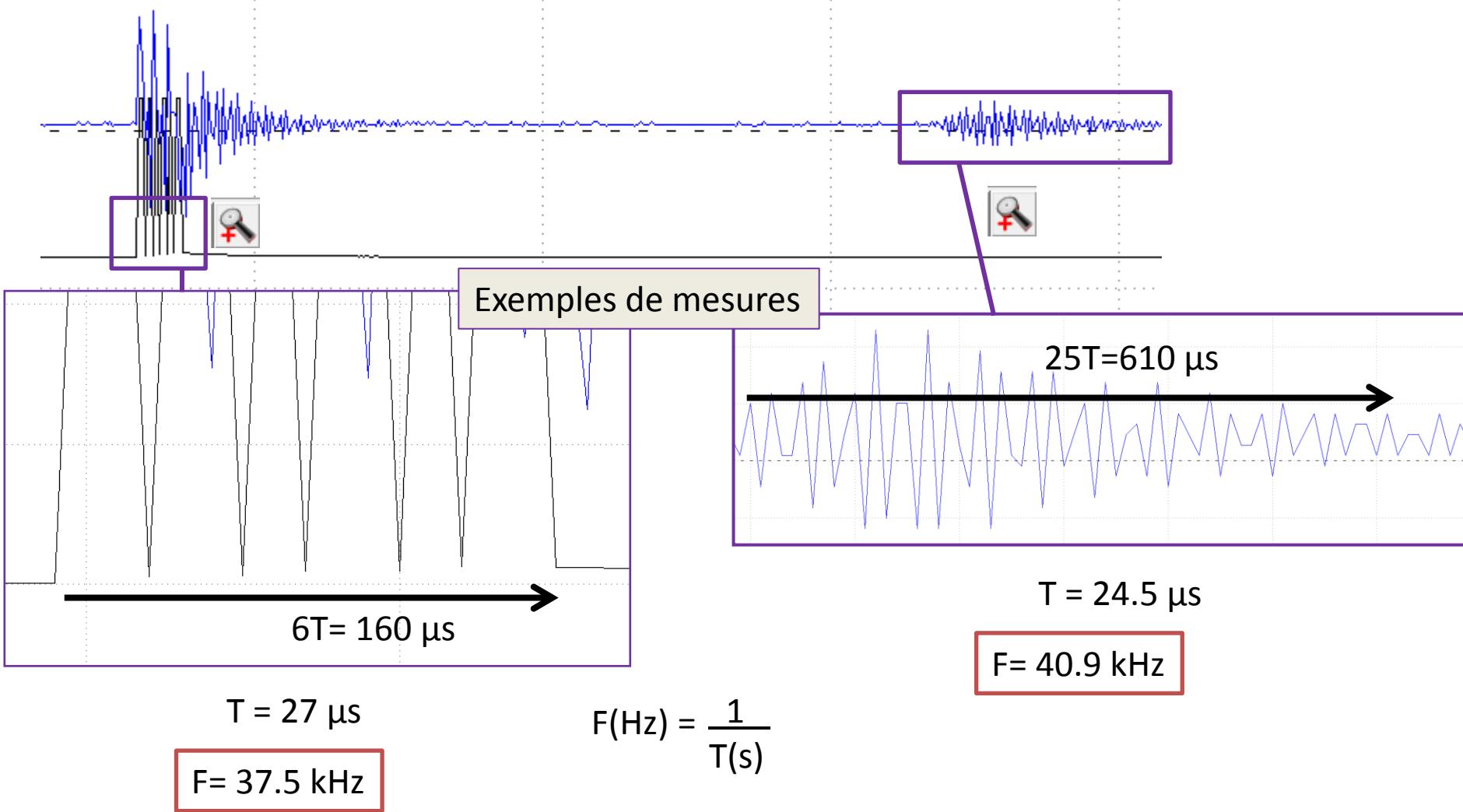
Donc la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air est $v = 320 \text{ m/s}$

Le coefficient de détermination R^2 est > 0.99 , donc les mesures sont suffisamment précises pour obtenir une droite représentative sur le graphique.

B- L'émetteur d'ultrasons

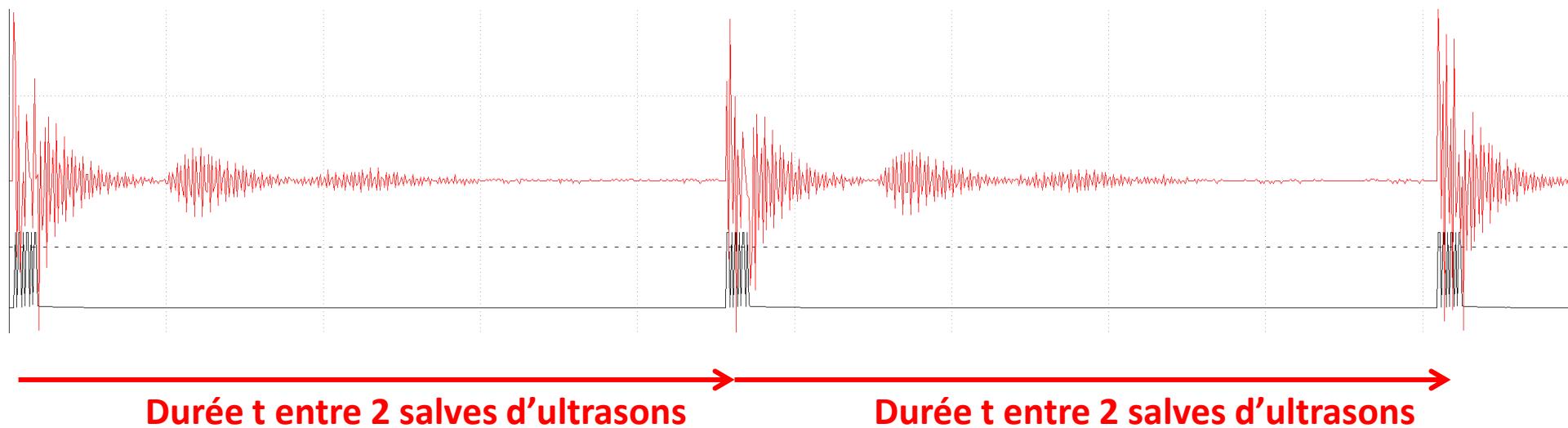
1- Déterminer la fréquence des ultrasons utilisés.

Le nombres de points choisi pour cette acquisition est(insuffisant pour pouvoir mesurer une seule période, il faut donc en mesurer un grand nombre pour avoir un résultat convenable



(réalité: la source d'ultrasons était réglée sur 40 kHz)

2- Sur combien de salves par seconde était réglé cet émetteur ?



Mesure : $t = 4.52 \text{ ms}$

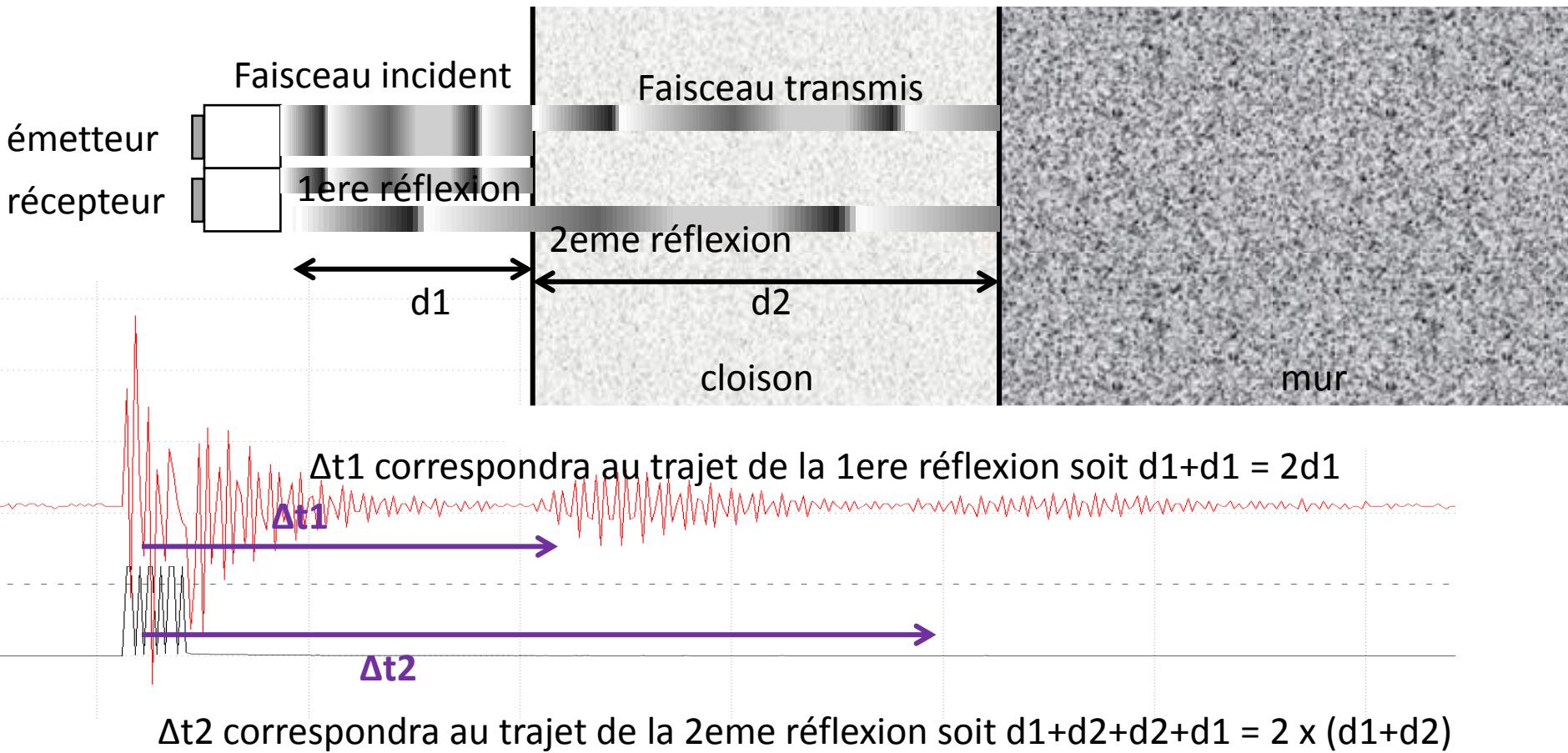
Le nombre de salves par seconde est donc :

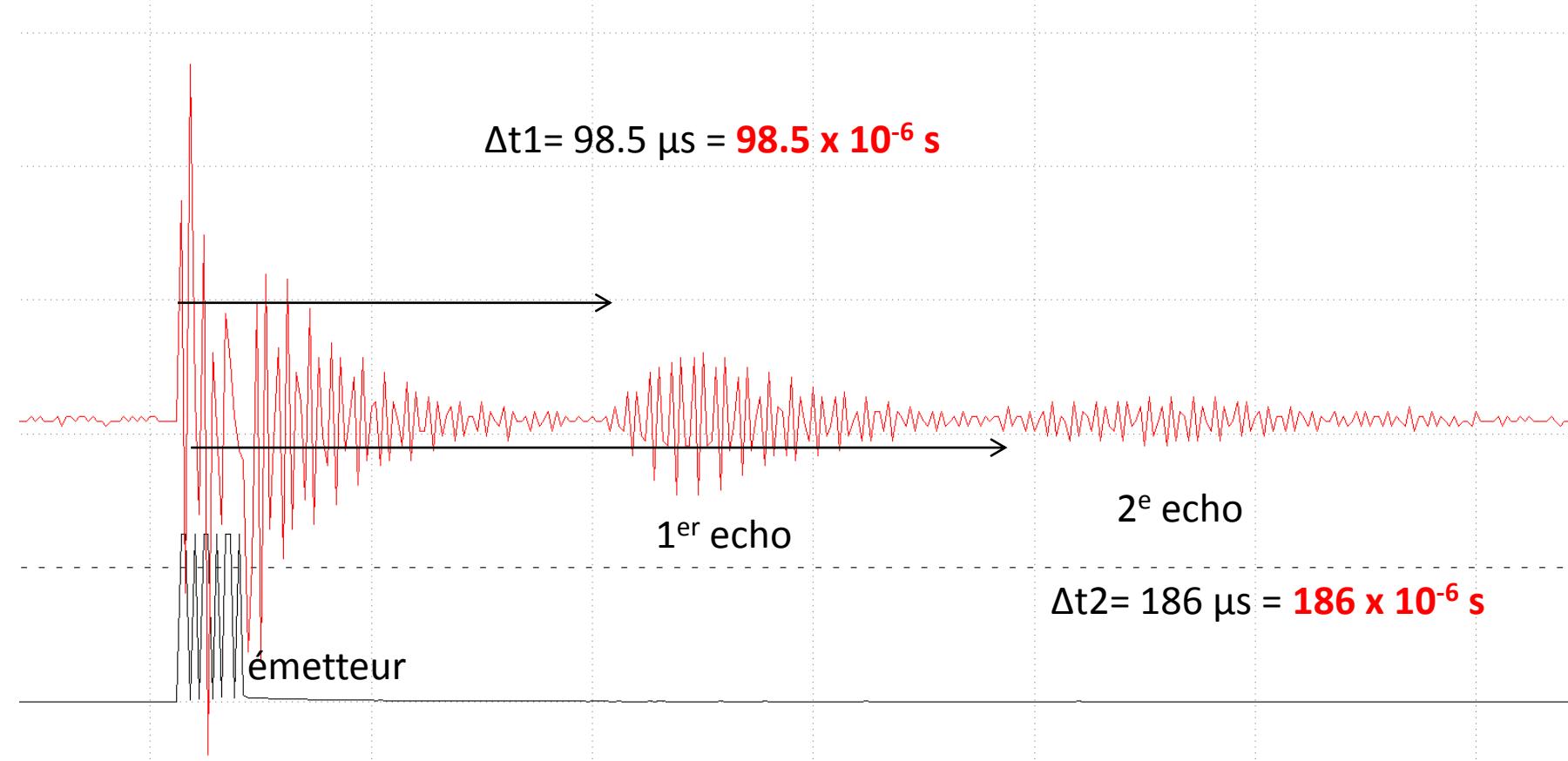
$$\frac{1}{4.52 \times 10^{-3}} \approx \underline{\underline{220 \text{ salves par seconde}}}$$

C- Détermination de l'épaisseur d'une cloison

L'émetteur d'ultrasons est placé à une distance d_1 devant une cloison semi réfléchissante aux ultrasons. Une partie de l'onde est réfléchie sur la première face de la cloison et revient à un récepteur placé à coté de l'émetteur, une autre partie de l'onde traverse la cloison et est réfléchie sur la 2^{ème} face de la cloison d'épaisseur d_2 puis revient vers le récepteur

1- Faire un schéma du parcours des différentes parties de l'onde émise jusqu'au récepteur





La différence de durée est due au passage
de l'onde dans le polyuréthane

$$t = \Delta t_2 - \Delta t_1 = 87.5 \times 10^{-6} \text{ s}$$

Dans le polyuréthane l'onde parcourt $2 \times d_2$

Donc $2 \times d_2 = v \times t$ \rightarrow $d = \frac{v \times t}{2} = \frac{1780 \times 87.5 \times 10^{-6}}{2}$

$d = 0.078 \text{ m}$ donc d
est égal à environ **8 cm**