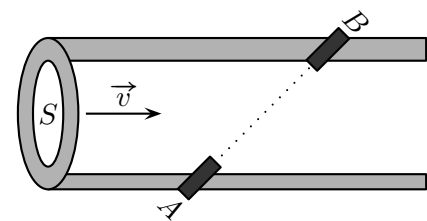


Un fluide de masse volumique  $\rho$  est en écoulement stationnaire unidimensionnel dans une canalisation de section  $S$  avec un débit massique  $D_m$ . On note  $\vec{v} = v.\vec{e}_x$  la vitesse du fluide.

Deux transducteurs  $A$  et  $B$  fonctionnent alternativement en émetteur et détecteur.



Ils émettent des trains d'onde en phase. Pour la durée de ce train d'onde, le signal émis est de la forme  $s_0(t) = S_0.\cos(2.\pi.f_0.t)$

Fonctionnant en détecteurs, on mesure alors :

|        |  |
|--------|--|
| En A : | $s_A(t) = S_0.\cos[2.\pi.f_0.(t - \tau) - \Phi]$ |
| En B : | $s_B(t) = S_0.\cos[2.\pi.f_0.(t - \tau)]$        |

Avec, en radians,  $\Phi = \frac{8.f_0.\sqrt{\pi.S.v}}{c^2}$ ,  $0 < \Phi < \pi$

Données :  $c = 800 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $S = 10 \text{ cm}^2$  ;  $\rho = 1 \text{ kg.L}^{-1}$  ;  $\Delta\left(\frac{y}{x}\right) = \frac{\Delta(x.y)}{x.y} = \sqrt{\left(\frac{\Delta x}{x}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{y}\right)^2}$

1. D'après les expressions proposées de  $s_A(t)$  et  $s_B(t)$ ,  $s_B(t)$  est-il en retard ou en avance sur  $s_A(t)$  ? Montrer que ce résultat est en accord avec une analyse physique du système.
2. On a sélectionné les sensibilités  $1 \text{ V/div}$  pour la voie  $X$  et  $2 \text{ V/div}$  pour la voie  $Y$ . Sachant que les signaux  $s_A(t)$  et  $s_B(t)$  ont même amplitude, sur quelle voie a-t-on entré le signal  $s_A(t)$  ?

3. Mesurer avec son intervalle de confiance la période  $T_0$  des signaux.
4. Après avoir mesuré le décalage temporel  $\tau$  entre les deux signaux, déterminer avec son intervalle de confiance la valeur  $\Phi$  en radians.
5. En déduire la valeur encadrée de la vitesse  $v$ .
6. Déterminer la relation entre  $D_m$ ,  $S$ ,  $\rho$  et  $v$

