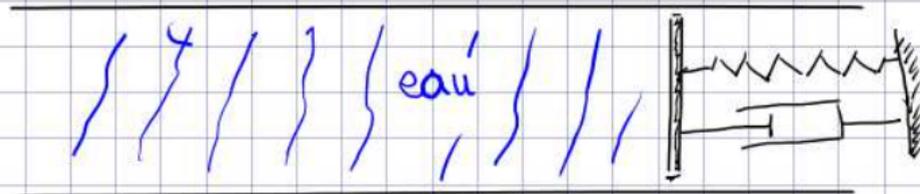


Une onde acoustique de fréquence $f = 500 \text{ Hz}$ se propage selon les valeurs croissantes de x dans l'eau contenue dans un cylindre de sections $S = 10 \text{ cm}^2$. Elle atteint alors en $x = 0$ une membrane de masse $m = 100 \text{ g}$, reliée à un amortisseur de raideur k (dont la force exercée en l'absence d'onde est nulle) et de coefficient de frottement fluide h impliquant sur la membrane une force $-h \cdot \vec{v}_m$.



On considère le problème unidimensionnel.

On néglige toute surpression engendrée par le déplacement du piston dans la partie $x > 0$ baignée dans l'air.

- Déterminer les expressions des impédances acoustiques $\underline{Z}_a = \frac{p}{v}$ pour l'onde incidente \underline{Z}_+ puis pour l'onde réfléchie \underline{Z}_- .
- On note \underline{p}_m la pression exercée par le fluide au niveau de la membrane et \underline{v}_m la vitesse de déplacement de la membrane. On peut définir alors l'impédance mécanique $\underline{Z}_m = \frac{\underline{p}_m}{\underline{v}_m}$ de la membrane. Par un bilan mécanique pour la membrane, exprimer \underline{Z}_m en fonction de m , ω , h et S .
- Il y aura adaptation d'impédance lorsque la membrane empêchera la formation d'une onde réfléchie. Déterminer alors la relation entre \underline{Z}_+ et \underline{Z}_m .
En déduire les valeur à donner à k et h .

Donnée : $\chi_{se} = 5.10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$: coefficient de compressibilité isentropique de l'eau ; $\mu_0 = 1 \text{ kg.L}^{-1}$: masse volumique de l'eau.