

## Impédance acoustique:

L'impédance acoustique est définie par le rapport de la surpression à la vitesse particulière :  
 $\underline{Z} = \underline{P}/\underline{v}$ .

1. Justifier cette appellation. Que vaut-elle pour une onde progressive plane sinusoïdale se propageant suivant les  $x$  positifs? les  $x$  négatifs? Faire l'application numérique pour l'air ( $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  et  $c = 340 \text{ m.s}^{-1}$ ) ainsi que pour l'eau ( $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$  et  $c = 1400 \text{ m.s}^{-1}$ )
2. Un tuyau sonore est fermé en  $x = l$  par un matériau d'impédance acoustique  $\underline{Z}_c = \underline{P}(l)/\underline{v}(l)$  (impédance de charge). Une onde incidente  $\underline{P}_i = P_0 \cdot e^{j(\omega t - kx)}$  donne alors naissance à une onde réfléchie  $\underline{P}_r$ .



- Ecrire cette onde en fonction de  $\underline{r}$ , coefficient de réflexion en  $x = l$ .
  - Déterminer  $\underline{r}$  en fonction de  $\underline{Z}_c/\rho c$ .
3. Dans chacun des cas suivants, déterminer  $\underline{r}$  et donner l'expression de  $P(x, t)$  en notation réelle. A quels phénomènes classiques se réfèrent-ils?
    - Cas 1 :  $\underline{Z}_c = \rho c$ ,
    - Cas 2 :  $\underline{Z}_c = +\infty$ ,
    - Cas 3 :  $\underline{Z}_c = 0$ .