Le son ne se propage pas dans le vide , puisqu'il n'y a pas de matière.

Dans le cas du pavillon acoustique (la surface de la canalisation varie), on peut faire le bilan de masse dans une tranche [x,x+dx] en **supposant la vitesse parallèle à l'axe** :

$\delta m_{entrant} - \delta m_{sortant} = \frac{\partial m}{\partial t} dt$ avec $\delta m_{entrant} = (\rho S v)_x dt$, $m = \rho S dx$, ce qui conduit à

$-\frac{\partial(\rho S v)}{\partial x} dxdt = \frac{\partial(\rho S)}{\partial t} dtdx$ où on voit bien apparaître la variation de la surface S.

Par contre, on ne peut pas appliquer la loi **locale** de conservation de la masse $\frac{\partial \rho}{\partial t} + div(\rho \vec{v}) = 0$ avec la supposition d'une vitesse **parallèle à l'axe** car l'effet variation de surface n'apparaît plus. Cette loi locale ne pourrait s'appliquer correctement qu'en prenant une vitesse à 2 composantes , une selon l'axe et une autre selon la perpendiculaire à l'axe. Il faut en effet cette deuxième composante pour que l'écoulement suive la canalisation dont la section varie.

Quand un tuyau 1 se sépare en deux tuyaux 2 et 3, on écrit la continuité du débit massique sous la forme $D_{m1} = D_{m2} + D_{m3}$, ou du débit volumique (si les masses volumiques sont conservées) sous la forme $D_{v1} = D_{v2} + D_{v3}$ ç-à-d $S_1 v_1 = S_2 v_2 + S_3 v_3$. Notons que le débit volumique ou massique sont des grandeurs extensives.

ATTENTION : On écrit la continuité de la surpression en pensant que la surpression est une grandeur **intensive** : $p_1 = p_2 = p_3$ La **même** surpression se retrouve dans chaque tuyau à la limite de séparation.

Notons que l'indice 1 prend en compte la somme de l'onde incidente et de l'onde réfléchie :

$p_1 = p_{1i} + p_{1r}$ $D_{v1} = D_{v1i} + D_{v1r}$

L'expression de la vitesse de propagation du son en $(\gamma RT/M)^{1/2}$ n'est **valable que pour le gaz parfait**. A ne pas appliquer pour un liquide.