

TD 9 - Blocage sonique



d'après le catalogue Orifice Flow Meters - DANIEL
<http://www.emersonprocess.com/daniel/default.htm>

On considère un réservoir rempli d'un gaz parfait, non visqueux, non pesant. Soient P_0 , ρ_0 , T_0 et γ la pression, masse volumique, température et rapport des chaleurs spécifiques du gaz dans le réservoir. Ce gaz s'échappe dans une atmosphère au repos, à la pression P , à travers un ajutage convergent dont la section de sortie S est très petite devant les dimensions du réservoir. On peut donc admettre qu'on a un écoulement permanent isentropique et qu'il se forme à la sortie de l'ajutage un jet de section S et de vitesse uniforme V .



- 1 - Calculer la vitesse V en fonction des données
- 2 - Calculer le débit masse et montrer qu'il peut se mettre sous la forme

$$Q = S \frac{P_0}{\sqrt{T_0}} \cdot f\left(\frac{P}{P_0}, \gamma, r\right)$$

où r est la constante de l'équation d'état du gaz.

- 3 - Déterminer la variation du débit masse Q quand P seul varie (on prendra comme variable P/P_0). Montrer que, physiquement, le débit doit rester constant quand P/P_0 est inférieur à une valeur que l'on déterminera.
- 4 - Déterminer la variation du débit masse Q quand P_0 seul varie.
- 5 - Imaginer une application du blocage sonique en métrologie.