



Spécialité : M1 mécanique
Option: énergétique

Année universitaire 2023/2024

Centre Universitaire
Abdelhafid boussouf Mila

Institut des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences et Techniques

Dynamique des Gaz (Série n°3)

Ex. 1:

En amont d'une onde de choc dans l'air, $Ma_1 = 2.5$, $p_1 = 1 \text{ atm}$, $\rho_1 = 1.225 \text{ kg/m}^3$. On demande de déterminer p_2 , ρ_2 , T_2 , Ma_2 , U_2 , p_{02} et T_{02} .

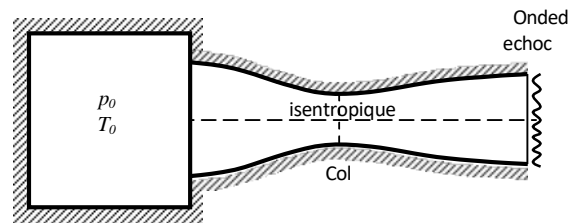
Ex. 2:

Les conditions d'un gaz en amont d'une onde de choc normale sont: $p_1 = 300 \text{ kPa}$, $T_1 = 303 \text{ K}$ et $U_1 = 923 \text{ m/s}$.

- Déterminer la vitesse et la pression en aval de cette onde U_2 et p_2 .
- Si la même décélération de U_1 à U_2 se produit isentropiquement, quelle sera la pression résultante?

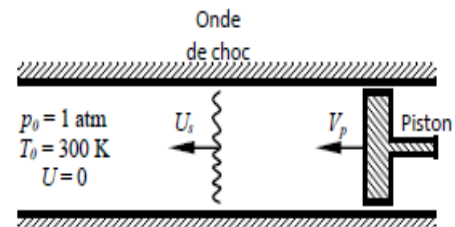
Ex. 3:

L'air se trouvant à $p_0 = 10^3 \text{ kPa}$ et $T_0 = 300 \text{ K}$ entre dans une tuyère de Laval ($M_1 = 2$). Si une onde de choc normale se forme au plan de sortie de la tuyère, déterminer la pression, la température, le nombre de Mach, la vitesse et la pression de stagnation juste après le choc.



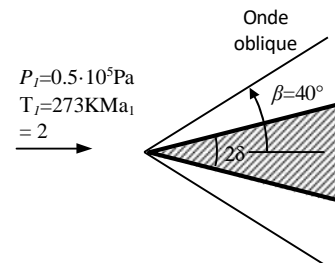
Ex. 4:

Un tube horizontal contient de l'air au repos à 1 atm et 300 K . A gauche, se trouve un piston de surface $A_p = 50 \text{ cm}^2$ qui se déplace à l'instant $t = 0$ impulsivement vers la droite avec une vitesse $V_p = 100 \text{ m/s}$ créant une onde de choc. On demande de déterminer la vitesse de cette onde U_s et la force s'exerçant sur la surface du piston.



Ex. 5:

Un écoulement uniforme supersonique Mach 2 passe par un coin, dont un choc oblique d'un angle $\beta = 40^\circ$ par rapport à la direction de l'écoulement est attaché au coin. Si la pression et la température statique en amont du choc sont $0.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ et 0° C , déterminer la pression et la température statique et le nombre de Mach en aval du choc, ainsi que l'angle du coin.



Ex. 6:

L'air s'approche avec Mach 2 à un coin symétrique de demi-angle de 15° . Déterminer, dans le cas d'une onde de choc oblique faible et dans le cas d'une onde de choc oblique forte, les rapports de pression, de température et de densité en amont et en aval de l'onde de choc, ainsi que le nombre de Mach en aval de l'onde.

N.B. $\gamma = 1.4$

$R = 287 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$

