

Série de TD N 3

Exercice 1

Une tuyère de Laval est alimentée par de l'air dont la pression génératrice est de $P_i = 3\text{bar}$ et la température génératrice $T_i = 700^\circ\text{K}$. Cette tuyère a une section d'entrée de 5 cm^2 où la vitesse a pour valeur $U = 146\text{m/s}$. On constate dans l'étude expérimentale du fonctionnement de la tuyère, la présence d'une onde de choc dans une section $S_{\text{choc}} = 2,53\text{cm}^2$.

- Calculer la pression, la température et la masse volumique au col et le débit en masse de la tuyère.
- Calculer la pression et la température immédiatement à l'amont et à l'aval de l'onde de choc.
- Calculer la pression et la température dans la section de sortie où $S_s = 2,70\text{cm}^2$.

Exercice 2

De l'air alimente une tuyère de Laval à partir d'un grand réservoir où la pression et la température sont respectivement égales à 700 KPa et 40°C . Si la section de sortie est 1.6 fois plus grande que la section au col et si une onde de choc normale apparaît dans une section égale à 1.2 fois la section du col on demande de calculer la pression, la température et le nombre de Ma à la sortie.

Exercice 3

Une tuyère convergente-divergente de diamètre au col $D_c = 1\text{cm}$, aspire de l'air aux conditions de l'atmosphère standard $T = 25^\circ\text{C}$ et $P = 1\text{bar}$ avec une vitesse amont nulle. Le diamètre de la partie divergente de la tuyère varie linéairement avec la direction axiale jusqu'à un diamètre de sortie de 2cm . La longueur de la tuyère entre son col et sa sortie est de 10cm .

- Déterminer le débit massique pour que la tuyère soit étranglée.
- Calculer la pression P_F et le nombre de Mach M_F de sortie de l'écoulement pour qu'un jet adapté se développe en aval de la tuyère.
- Calculer la pression et le nombre de Mach en aval de l'onde de choc, si celle-ci est présente dans la tuyère à 7cm en aval du col.