

## Examen de Dynamique des Gaz – Master M1EN

**N.B :** Seul le polycopié de cours (sans solutions) ainsi que les tables sont autorisés. Durée : 1 h 30 mn.

**Exercice 1:** (07 p<sup>nts</sup>) De l'air à 284 K et 101,325 kPa s'écoule isentropiquement à travers une tuyère convergente-divergente. La vitesse à l'entrée est 150 m/s et la section est 10 cm<sup>2</sup>. Si l'écoulement est supersonique à la sortie, calculer, en utilisant uniquement les formules :

- 1- Le nombre de Mach à l'entrée de la tuyère.
- 2- La pression et la température d'arrêt.
- 3- La pression et la température au col.
- 4- La vitesse et le nombre de Mach à la sortie si la température est 220 K.
- 5- La section au col.

**Exercice 2:** (09 p<sup>nts</sup>) Dans un écoulement d'air stationnaire, isentropique et unidimensionnel, la vitesse, la pression et la température dans une section (1) sont respectivement 450 m/s, 85 kPa et 13°C. Si dans une autre section (2) de 22,37 cm<sup>2</sup> la pression est de 30 kPa, calculer, en utilisant uniquement les tables, le nombre de Mach, la température et la vitesse dans cette section puis calculer le débit massique traversant cette section. Cette tuyère est-elle convergente, convergente-divergente ou bien divergente ? Justifier votre réponse.

**Exercice 3:** (04 p<sup>nts</sup>) Dans un écoulement stationnaire, isentropique et unidimensionnel, l'air entre dans une tuyère à travers une section (1) de 75 cm<sup>2</sup> avec une pression de 125 kPa et une température de 57 °C. Il sort à travers une section (2) de 12 cm<sup>2</sup> avec une pression de 47 kPa et une température de 21 °C. Calculer la vitesse dans la section (2) ainsi que le débit massique traversant la tuyère.

**N.B :** Prendre dans tous les exercices :  $\gamma = 1.4$  et  $R = 287 \text{ J/kg K}$ .

Bonne chance