

## Examen de rattrapage de Dynamique des Gaz – Master M1EN

**N.B :** Seul le Polycopié de cours (sans solutions) est autorisé. Durée : 1 h 30 mn.

La précision est très importante dans les calculs. Chaque étudiant doit utiliser son propre matériel.

**Exercice 1:** (07 P<sup>nts</sup>) De l'air s'écoule isentropiquement à travers une tuyère convergente-divergente de section d'entrée  $A_1 = 5.2 \text{ cm}^2$ , au milieu  $A_2 = 3.2 \text{ cm}^2$  et de section de sortie  $A_3 = 3.87 \text{ cm}^2$ . La vitesse, la pression et la température à l'entrée sont respectivement 100 m/s, 680 kPa et 345 K. Déterminer le débit qui passe à travers cette tuyère, le nombre de Mach à la section du milieu ainsi que la vitesse et la pression à la sortie.

**Exercice 2:** (08 P<sup>nts</sup>) De l'air à 130 °C et 1 atm entre dans une tuyère convergente avec une vitesse de 150 m/s et se détend isentropiquement jusqu'à la pression de sortie de 76 kPa. Si la section d'entrée de la tuyère est  $5.10^{-3} \text{ m}^2$ , trouver en utilisant uniquement les formules et dans l'ordre:

- 1- La température, la pression et l'enthalpie de stagnation.
- 2- Le nombre de Mach à l'entrée.
- 3- La température, le nombre de Mach et la section à la sortie.

**Exercice 3:** (05 P<sup>nts</sup>)

Considérons l'écoulement adiabatique et unidimensionnel à travers un conduit. A une certaine section de la conduite où  $A = 0,25 \text{ m}^2$ , la pression est 135 kPa, la température est 35 °C et la vitesse est 265 m/s. Si, à partir de cette section, le taux de changement est de 0,05  $\text{m}^2/\text{m}$ , trouver le taux de changement de pression, de vitesse et de masse volumique en fonction de la distance.

**N.B :** Pour l'air, prendre :  $\gamma = 1.4$  et  $R = 287 \text{ J/kg K}$ .

Bonne chance