

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences et Techniques

Centre Universitaire

Abdelhafid boussouf Mila

الجمهوريـة الجزائـريـة الديمقراطيـة الشعبيـة

République Algérienne Démocratique et Populaire

## وزارة التعليــم العالـي والبحـث العلمـي

Ministère de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Spécialité : M1 mécanique Année universitaire 2021/2022

Option: énergétique

Exercice1

Un réservoir contient de l’air comprimé à une pression P0 = 4 bars, supposée pression d’arrêt à l’état initial. L’ouverture d’une vanne dans ce réservoir provoque la détente de l’air vers l’extérieur sous forme d’un jet ayant un diamètre d = 5 mm. Les paramètres extérieurs du jet d’air à l’état final sont : pression P = 1 bar, température T = 25° C, on donne : γ = 1.4, r = 287 J/kg K.

1) Calculer la vitesse du son C à l’extérieur du réservoir en (m/s).

2) Déterminer la masse volumique ρ de l’air à l’extérieur en (kg/m3). On suppose que l’air est un gaz parfait.

3) Ecrire l’équation de Saint-Venant, en termes de rapport de pression, entre un point d’arrêt et un point sur le jet d’air (P0/P).

4) En déduire le nombre de Mach au niveau du jet d’air.

5) Quelle est la nature de l’écoulement ?

6) Calculer la vitesse d’écoulement C (m/s) du jet d’air.

7) En déduire le débit massique.

Exercice 2

L'air circule de manière adiabatique dans un conduit. Au point 1, la vitesse est de 240 m/s, avec T1 = 320 K et p1 = 170 kPa. Calculer

(a) T0, (b) p01,(c) Ma, (d) ρ0 et (e) Vmax.

Au point 2 plus en aval V2 = 290 m/s et p2=135 kPa .

(f) Quelle est la pression de stagnation p02?

Exercice 3

L'air s'écoule a une vitesse de 150 m/s, les conditions statiques sont 100 kPa et 25 °C. Calculer le nombre de Mach et les propriétés de stagnation et vérifier ces valeurs avec les valeurs du tableau.

Exercice 4

Un écoulement d'air a travers une conduite a à l'entrée une section de 10cm2 . Si l'air a la vitesse de 80m/s , la température de 28°C , et la pression 700kPa et a la sortie la pression 250kPa. Calculer le débit massique , la vitesse a la sortie en supposant que l'écoulement est 1D isentropique.