
SERIE N°02. << Chapitre3: Ondes de choc planes>>.

EXERCICE N°1 :

Soit un jet d'air supersonique traversant une onde de choc plane droite stationnaire.

- 1) Ecrire la relation de Prandtl et les équations de la dynamique des fluides compressibles.
- 2) Déterminer les expressions des variations Δp , $\Delta \rho$, ΔT et Δu en fonction des conditions amont et des constantes caractéristiques.
- 3) Déterminer les expressions précédentes dans le cas d'un écoulement fortement supersonique (fortes explosions et déplacement des météorites)
- 4) Si la vitesse, la température et la pression à l'amont de l'onde valent respectivement 1000 m/s, 15°C et 1 bar, calculer la vitesse à l'aval et les variations des caractéristiques

EXERCICE N°2 :

Un tube de Prandtl (sonde de pression d'arrêt) est placé dans un écoulement supersonique, une onde de choc détachée que nous supposons plane stationnaire et droite, se forme au voisinage du point d'arrêt. Sachant que l'écoulement à l'amont et à l'aval de l'onde de choc est isentropique, déterminer l'expression du rapport de la pression d'arrêt à l'aval de l'onde sur la pression statique à l'amont de l'onde en fonction de γ et du nombre Mach amont. En déduire le rapport des pressions totales.

EXERCICE N°3 :

Un écoulement d'air se déplace à un nombre de Mach égal à 2, la pression et la température valent respectivement 1 bar et 27 °C, passe à travers une onde de choc droite et stationnaire. Calculer les caractéristiques de l'air à l'aval de l'onde.