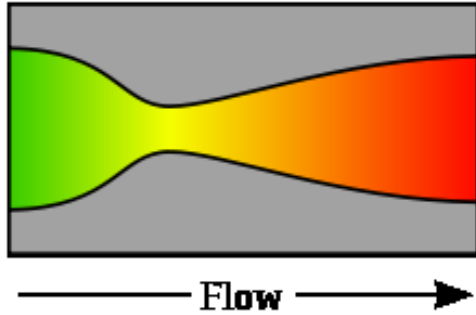


Source : Wikipédia



Une tuyère permet l'augmentation de la vitesse des gaz lors de l'éjection des gaz post-combustion.

La tuyère ne comporte pas de parties mobiles. Le passage du fluide au travers de celle-ci est suffisamment rapide pour négliger les transferts thermiques.

Afin d'obtenir l'accélération des gaz, la forme de la tuyère doit tout d'abord être convergente tant que la vitesse des gaz est assez faible (subsonique). Au delà de cette limite, elle doit au contraire être divergente.

Un bilan macroscopique de la fusée permet de montrer que l'éjection des gaz permet d'obtenir une force de poussée pour la fusée.

1. On note $\Delta h = h_s - h_e$ la variation d'enthalpie massique du gaz traversant la tuyère et D_m le débit massique. On considère la vitesse quasi nulle du gaz en entrée de la tuyère. Déterminer l'expression de la vitesse en sortie du gaz en fonction de tout ou partie des caractéristiques fournies.
2. Pour la fusée Ariane 5, le gaz, considéré comme parfait tout au long de la transformation, a un coefficient isentropique $\gamma = 1,2$ et une capacité thermique massique à pression constante $c_p = 1,0 \cdot 10^3 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. On considère en entrée $p_e = 100 \text{ bar}$, $T_e = 3000 \text{ K}$ et en sortie $p_s = 1,0 \text{ bar}$. La transformation du gaz est considérée réversible
 - (a) Déterminer la température T_s en sortie de la tuyère
 - (b) En déduire la vitesse v_s d'éjection des gaz.
 - (c) Cette vitesse est-elle cohérente avec la forme de la tuyère ?