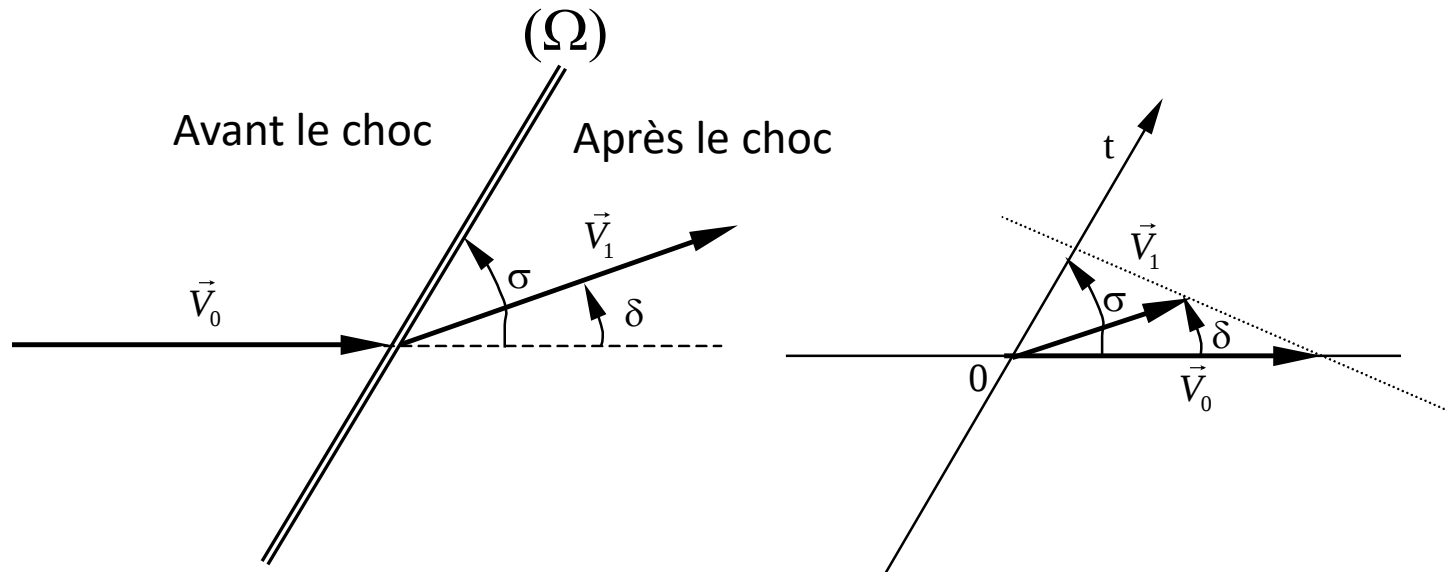


Equations du choc oblique (cas d'un gaz quelconque)



Conservation de la masse

Conservation de la qté de movt.

Conservation de l'énergie

$$\rho_0 V_0 \sin \sigma = \rho_1 V_1 \sin(\sigma - \delta) \quad \text{Norm.} \quad p_0 + \rho_0 V_0^2 \sin^2 \sigma = p_1 + \rho_1 V_1^2 \sin^2(\sigma - \delta) \quad h_{i0} - \frac{V_0^2}{2} \cos^2 \sigma = h_{i1} - \frac{V_1^2}{2} \cos^2(\sigma - \delta)$$

$$\text{Tgt.} \quad V_0 \cos \sigma = V_1 \cos(\sigma - \delta)$$

On peut constater qu'il est tout à fait comparable à celui d'une onde de choc droite

$$V_0 \rightarrow V_0 \sin \sigma$$

$$V_1 \rightarrow V_1 \sin(\sigma - \delta)$$

Cela revient également à observer l'écoulement en se plaçant dans une repère mobile qui se déplace par rapport à l'onde de choc à la vitesse $V_0 \cos \sigma = V_1 \cos(\sigma - \delta)$

- Pour un observateur placé dans ce repère, l'enthalpie totale (**grandeur conservative**) du fluide serait :

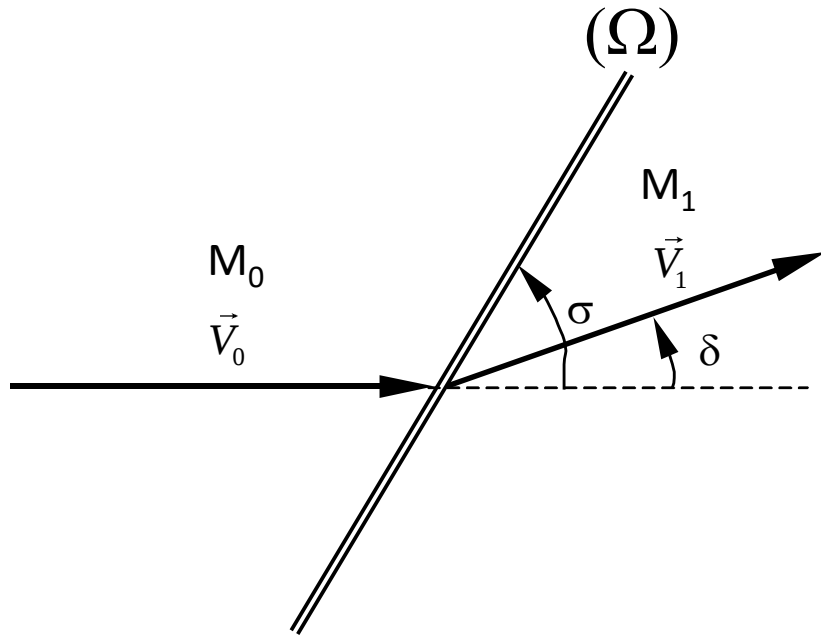
$$h_{i0} - \frac{V_0^2}{2} \cos^2 \sigma = h_{i1} - \frac{V_1^2}{2} \cos^2 (\sigma - \delta)$$

- La vitesse du son c_0 ne dépend que de la température T_0 , est invariante par changement de repère (idem pour c_1)
- Le nombre de Mach étant défini par $M = \frac{V}{c}$

Il est possible d'utiliser le « Mach normal M_n » pour caractériser le choc, défini par :

$$M_{n0} = \frac{V_0 \sin \sigma}{c_0} = M_0 \sin \sigma$$

Ondes de choc obliques



σ : angle de choc par rapport à la direction de la vitesse incidente (V_0 ici)

δ : angle de déviation du vecteur vitesse par rapport à l'horizontale

Le mach normal M_{n0}

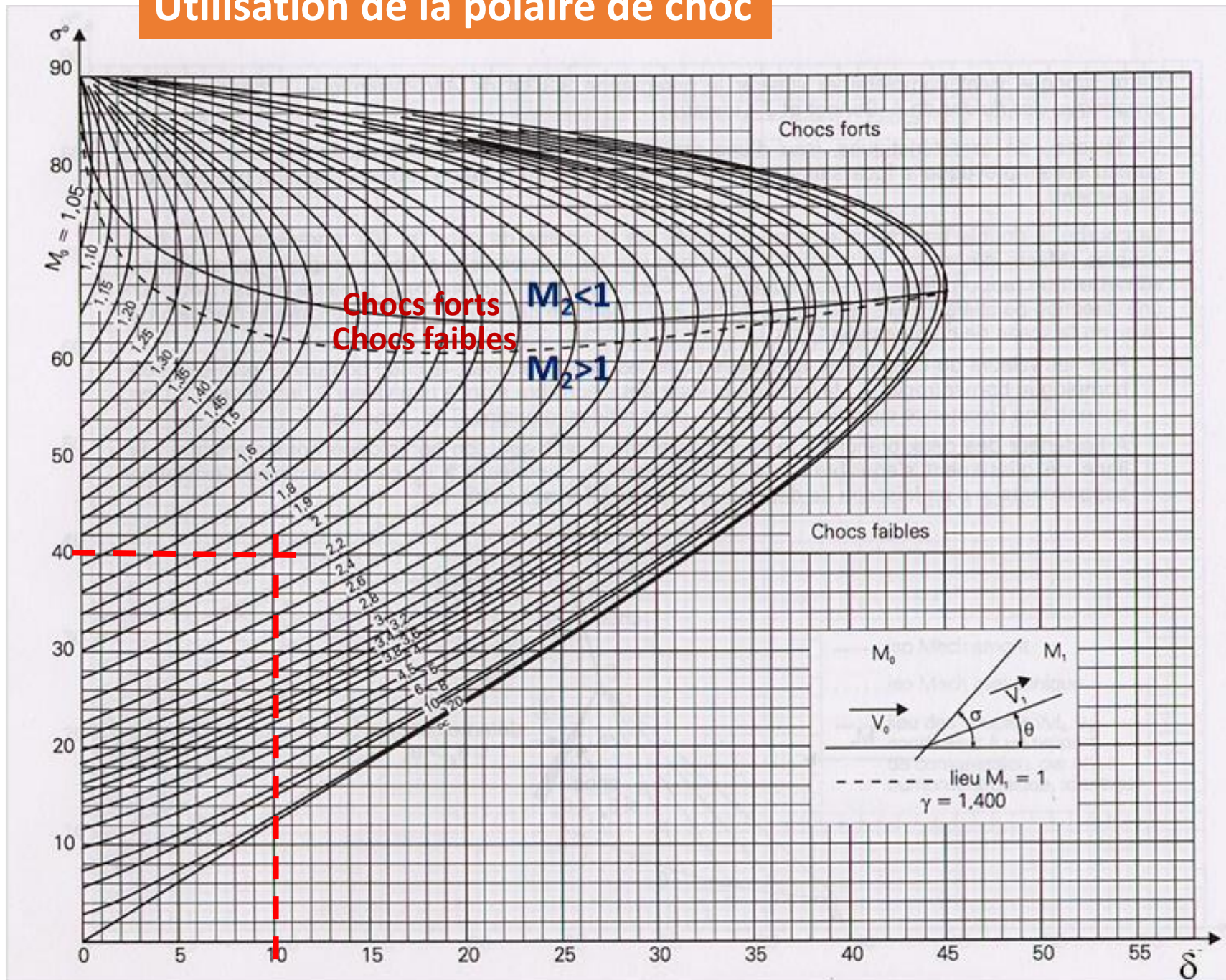
$$M_{n0} = M_0 \sin \sigma$$

Le mach normal M_{n1}

$$M_1 = \frac{M_{n1}}{\sin(\sigma - \delta)}$$

Le Mach normal s'utilise comme le mach « classique » et tous les rapports obtenus par la théorie du choc droit demeurent valables.

Utilisation de la polaire de choc



Exemple

$$M=2$$

$$\delta=10^\circ$$

$$\sigma=40^\circ$$

Peut s'utiliser dans tous les sens

Résolution classique d'un problème de choc oblique

δ et le nombre de Mach amont M_0 sont connus

Polaire de choc



Angle de choc σ



Calcul du Mach normal amont M_{n0} $M_{n0} = M_0 \sin \sigma$



Calcul du Mach normal aval M_{n1} $M_1 = \frac{M_{n1}}{\sin(\sigma - \delta)}$

- Il est nécessaire de recalculer la pression génératrice p_{i1} derrière le choc
- La température génératrice se conserve ($T_{i1} = T_{i0}$)
- A partir de M_1 , toutes les relations isentropiques sont utilisables derrière le choc



Calcul des grandeurs physiques derrière le choc

