

EXTRA

COFFIN

CORNER



GS386 TAS384

DATE

UTC

SET

10⁴

20

+

HEEL STEERING

N
O
R
M

38BW

LOCAL ER AP

LNAV

VNAV PTH

.79

38000

6.8

CMD

20g

37980

.668

STD

009 H

MAG

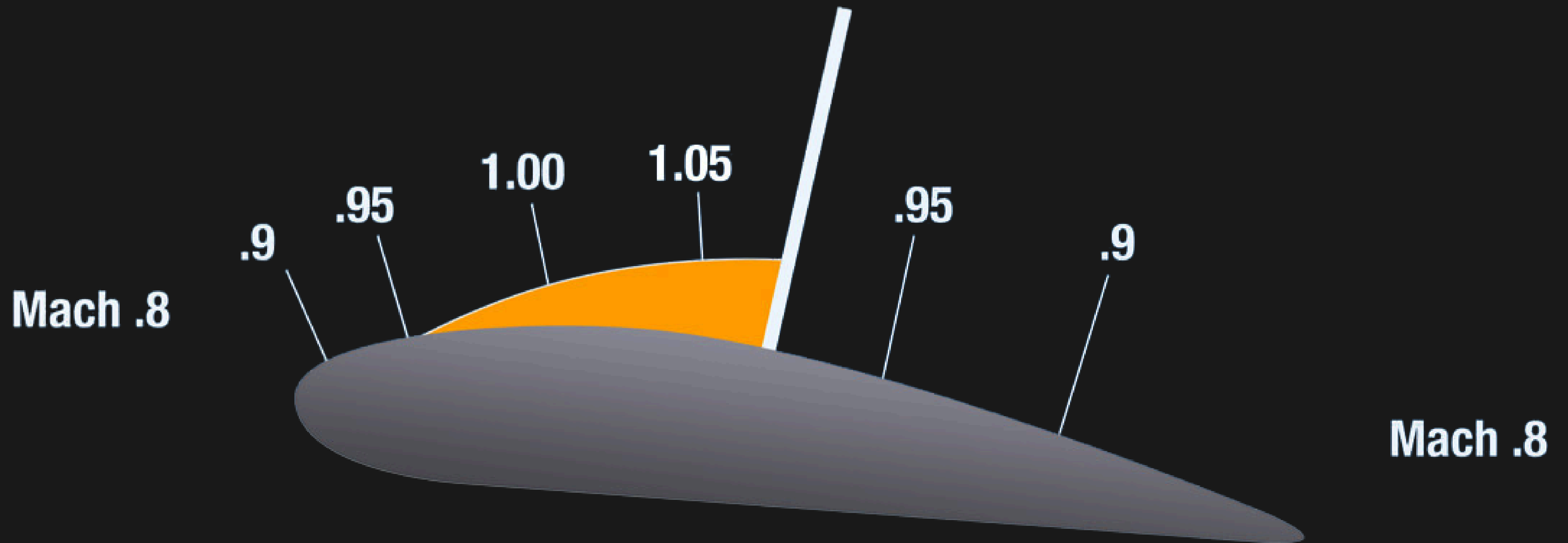
ARPT

TCA
OFF
VOR

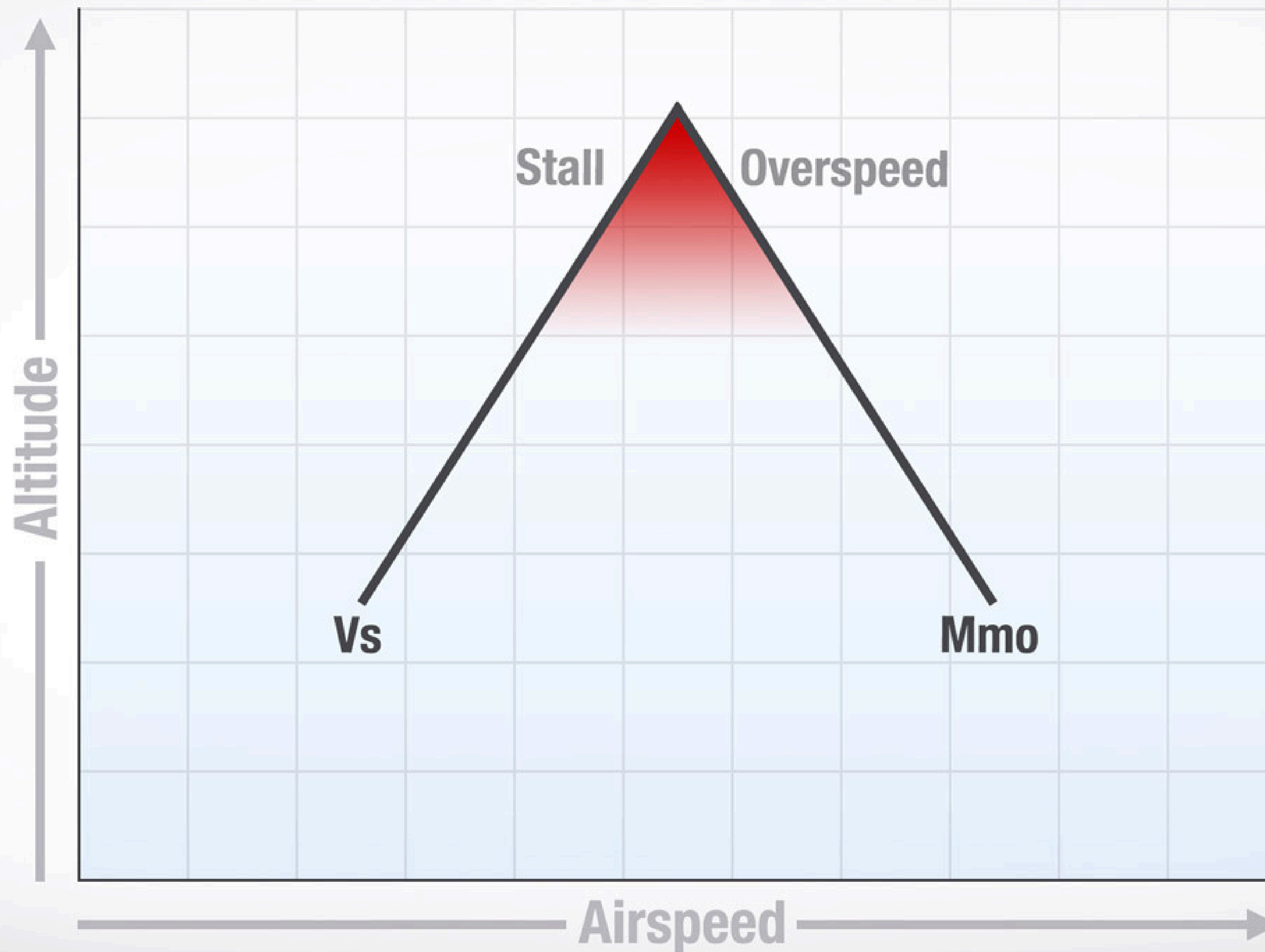
DME

Tour

CRITICAL MACH NUMBER



Coffin Corner

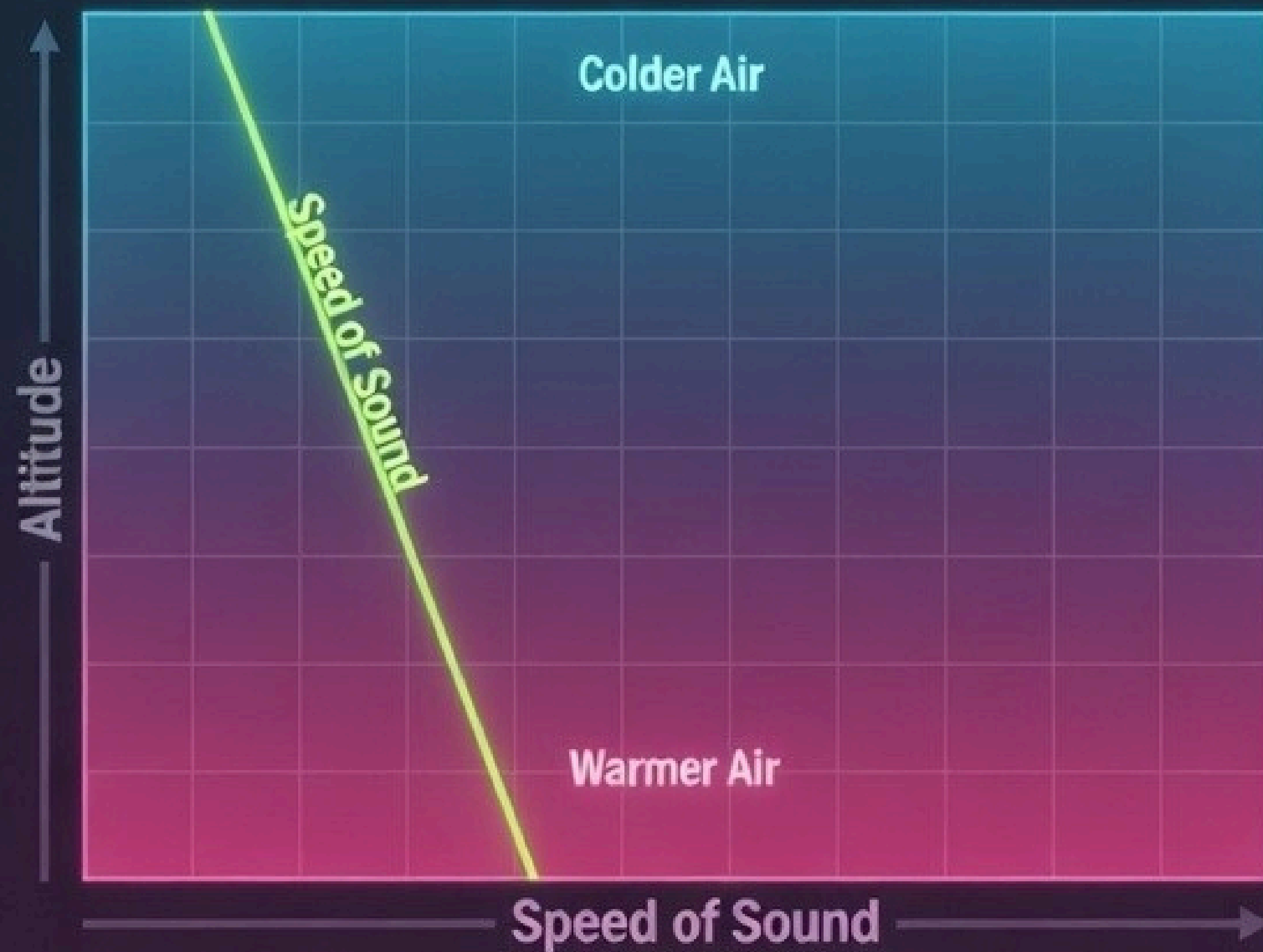


Pourquoi les avions ne peuvent-ils pas simplement "accélérer"?

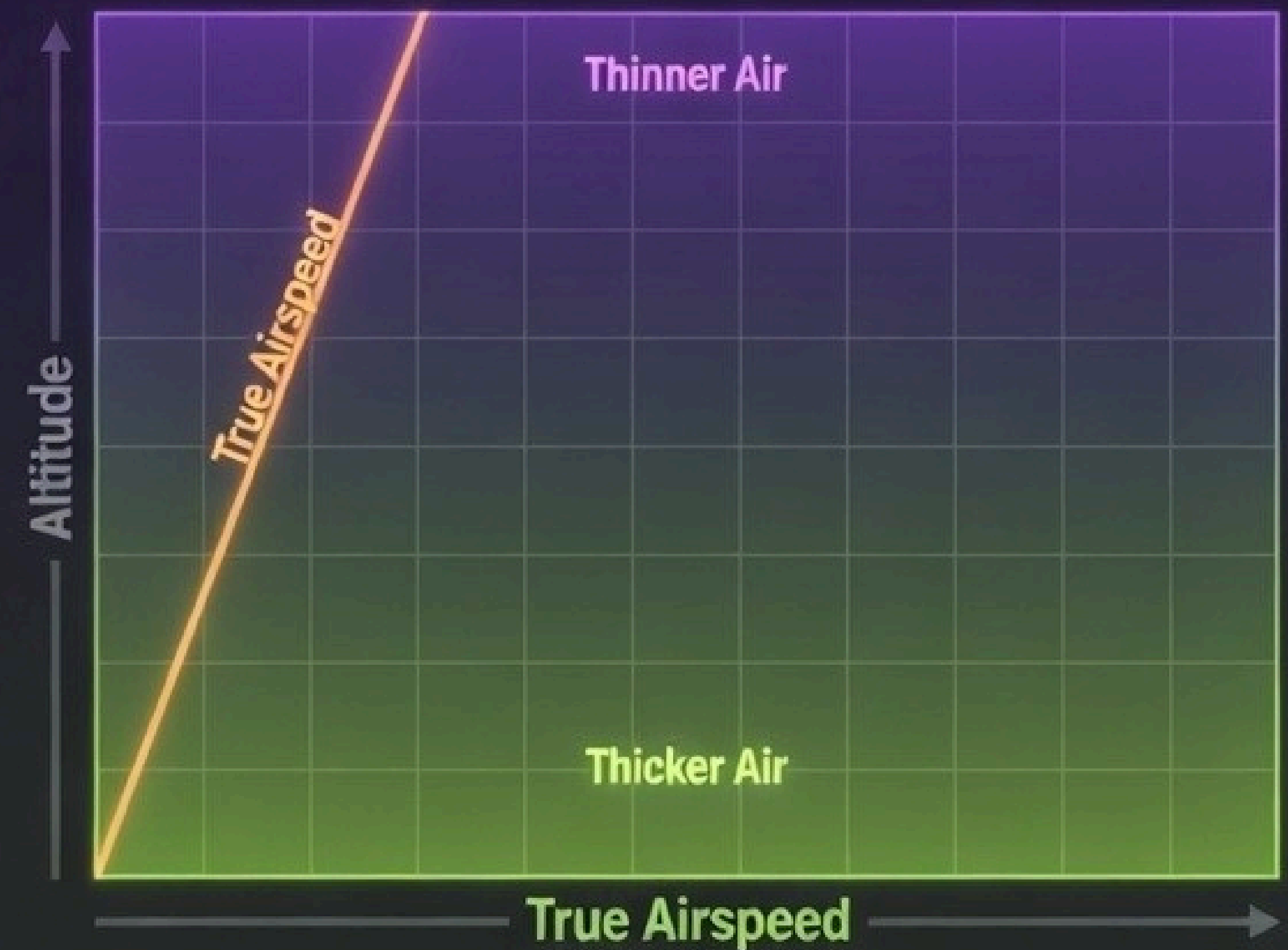
L'histoire du mur invisible

Imagine que tu es dans un Boeing 737-800, à une altitude de 38 000 pieds. L'air est si raréfié qu'une feuille de papier pourrait y flotter. Le pilote annonce : « Nous volons à Mach 0,78. » Mais que signifie Mach ? C'est la vitesse du son, environ 1 060 km/h là-haut, en raison des températures **froides** (au sol c'est environ 1230 km/h parce que c'est **plus chaud**).

Speed of Sound Vs. Altitude



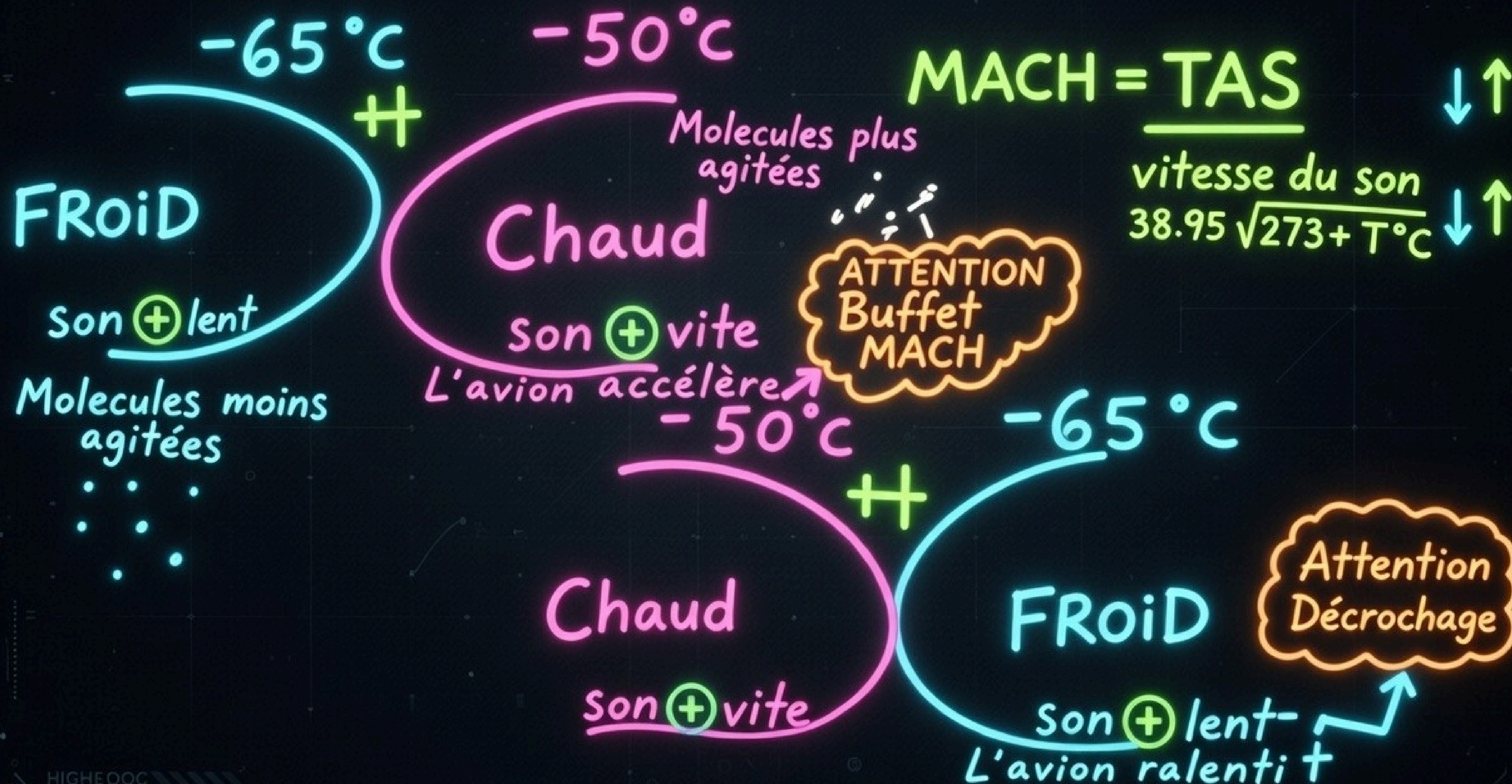
True Airspeed Vs. Altitude



Standard à 15 °C

Milieu	Vitesse du son (m/s)	Vitesse du son (km/h)
Air	346	1246
Eau	1490	5364
Plastique	1800	6480
Bois	4000	14400
Acier	5200	18720

MACH 0.78



MACH 0.78

-65°C

Froid

+

-50°C

Chaud

TAS 438

$$0.78 = \frac{\text{TAS}}{38.95 \sqrt{273 + T^{\circ}\text{C}}}$$

(562)

$$0.75 = \frac{438}{38.95 \sqrt{273 - 50}}$$

$$0.78 = \frac{?}{38.95 \sqrt{273 - 50}}$$

454
(582)

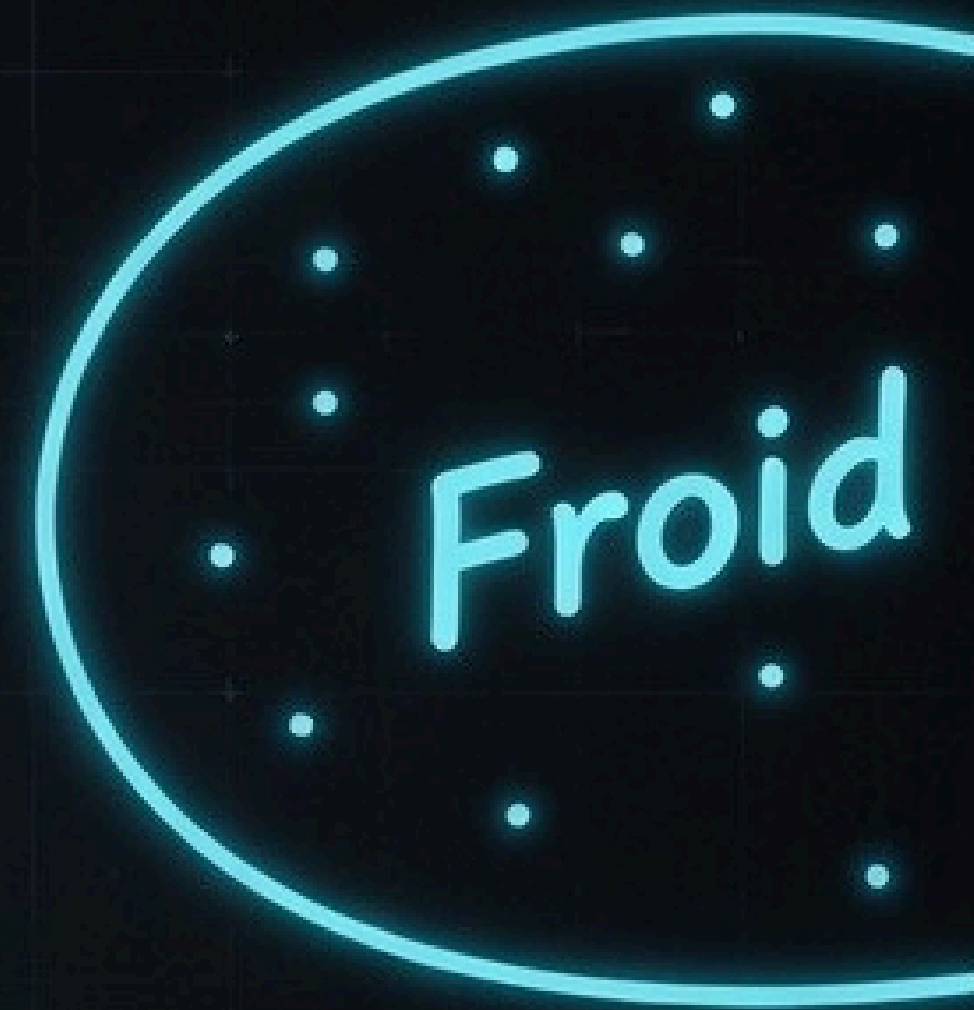
MACH 0.78

-50°C



+

-65°C



TAS 454 kts

$$0.78 = \frac{\text{TAS}}{38.95 \sqrt{273 + T^{\circ}\text{C}}}$$

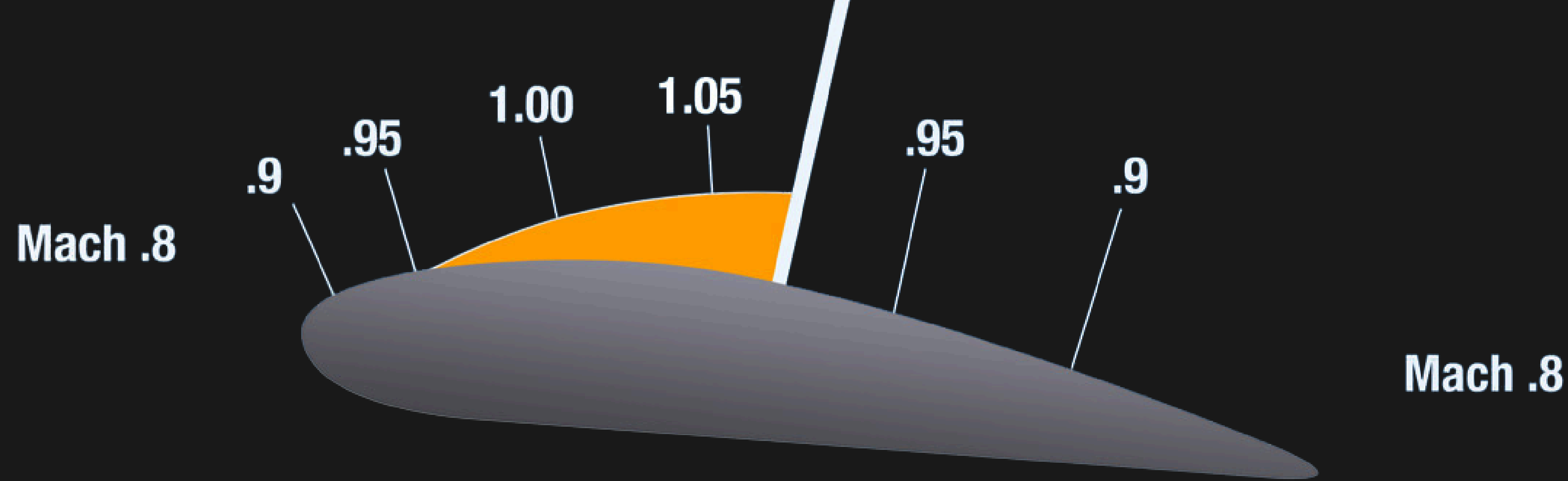
(582)

0.81 :

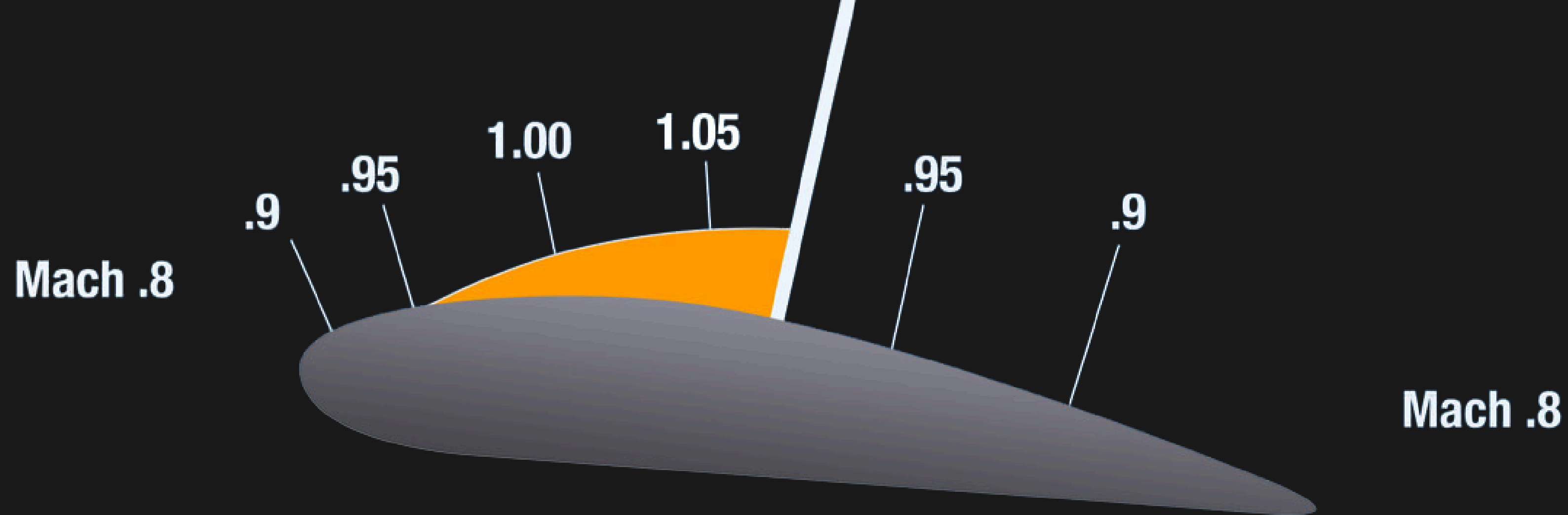
$$\frac{454}{38.95 \sqrt{273 - 65}}$$

$$0.78 = \frac{? \quad 438}{38.95 \sqrt{273 - 65}}$$

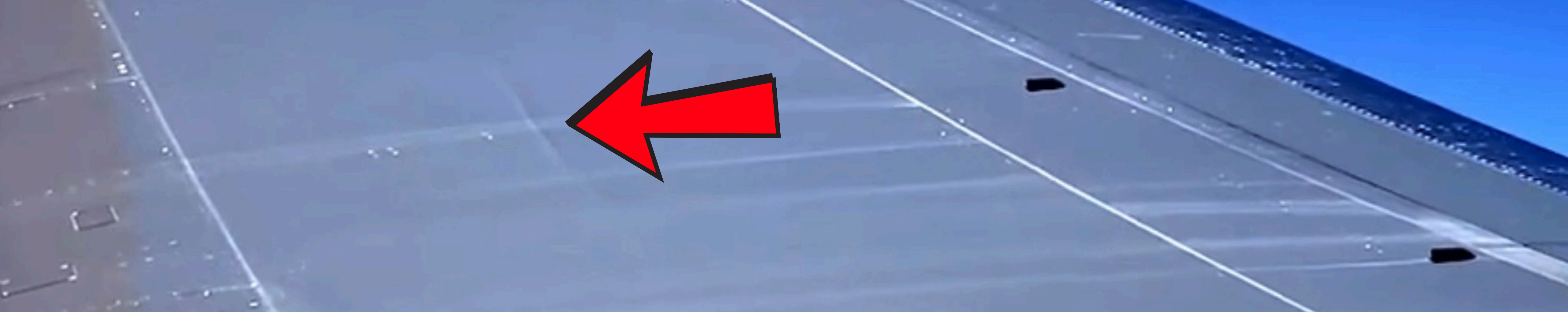
(562)



Cependant, l'avion n'atteint pas cette vitesse directement. C'est sur l'aile que tout se joue. L'aile est courbée sur le dessus et plate en dessous. Lorsque l'air frappe le bord d'attaque, il se divise : une partie descend, l'autre monte. Le chemin emprunté par l'air au-dessus est plus long, donc les molécules d'air doivent se déplacer plus rapidement pour rattraper celles en dessous.

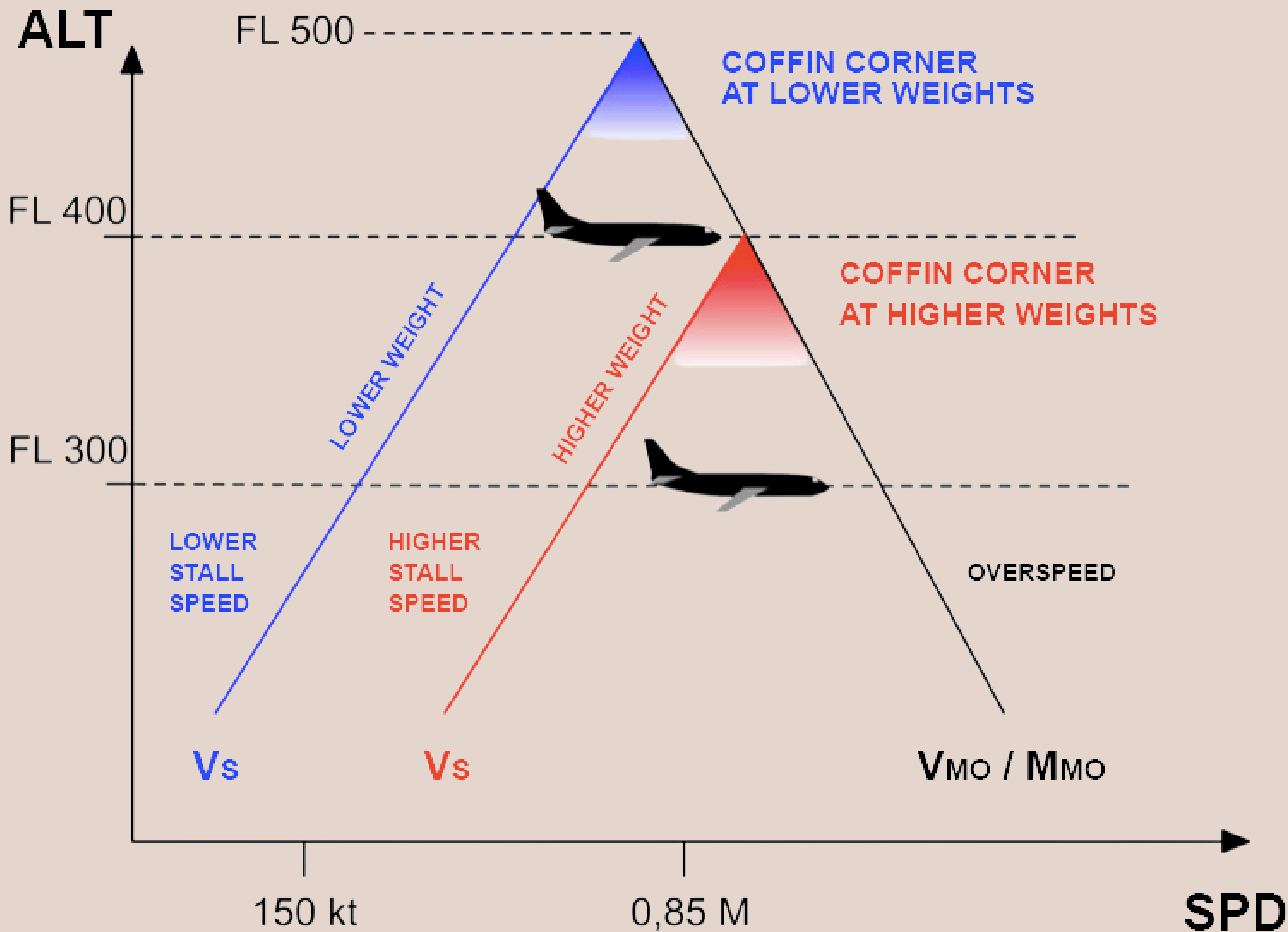


À une vitesse de Mach 0,75, l'air au-dessus atteint déjà Mach 1, mais cela se produit seulement localement, pas parce que l'avion est supersonique. À ce moment-là, la nature intervient : **Mach 1 est la limite**. L'air ne peut plus se déplacer librement, et les molécules se heurtent les unes aux autres. C'est cela, ton onde de choc : une ligne invisible qui s'établit au-dessus de l'aile.



Si tu regardes par le hublot, tu as peut-être déjà remarqué une fine traînée, semblable à un trait de crayon dans le ciel. Ce n'est pas un nuage, mais la zone où l'air s'arrête net. Il se chauffe, se comprime et pousse vers le bas. L'aile perd de son adhérence derrière ce mur, et commence à vibrer, c'est ce qu'on appelle le **buffet transsonique.**

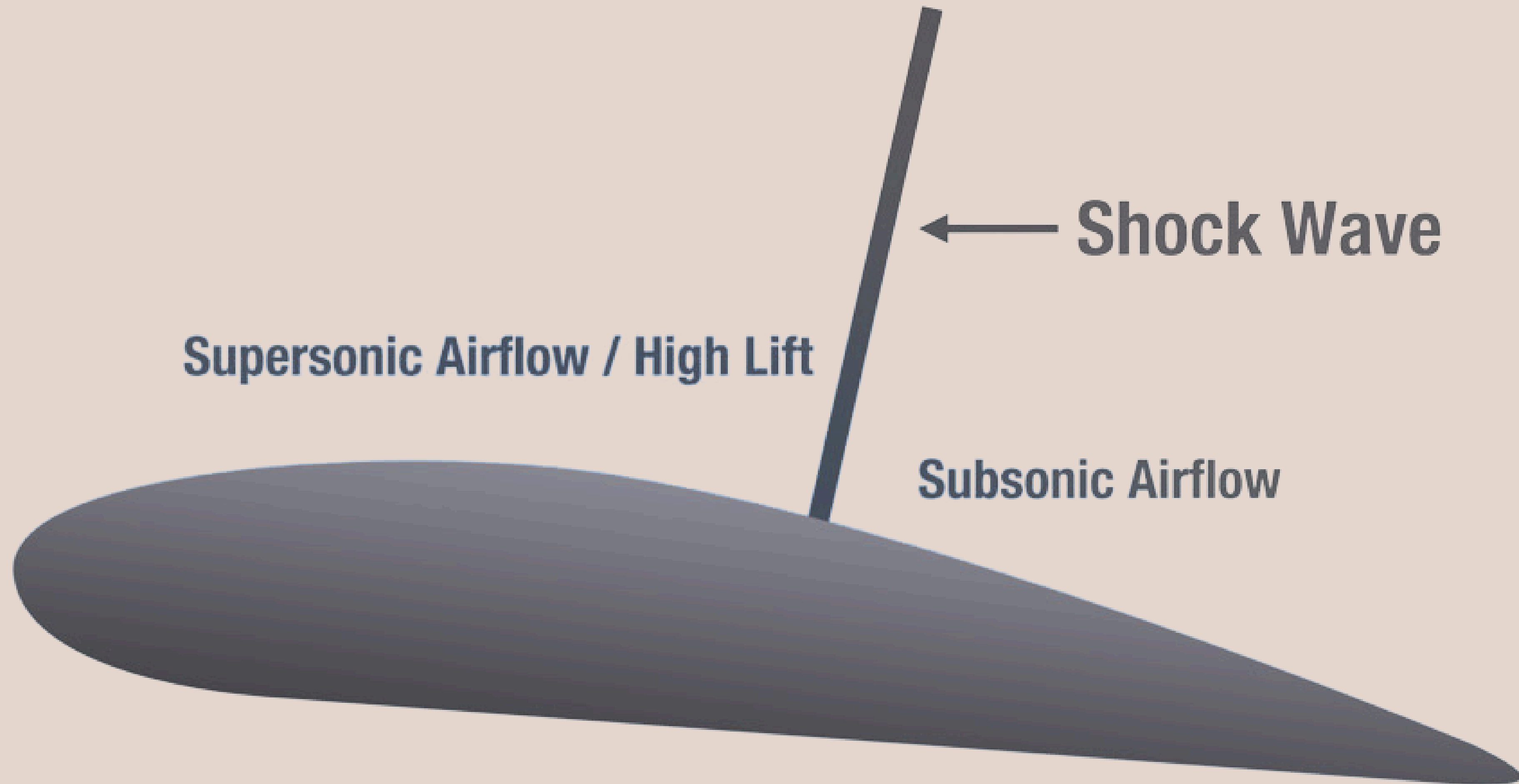




Et si tu accélères davantage ?

L'onde se déplace vers l'arrière de l'aile, en direction de la queue. La pression (portance) augmente derrière et le nez plonge tout seul. C'est ce qu'on appelle le **Mach Tuck**. Sur le 737, un système automatique appelé Mach Trim anticipe ce phénomène. Dès que tu atteins Mach 0,615, il ajuste doucement la gouverne de profondeur pour relever le nez sans que tu ne ressenties rien.

MACH TUCK



Attention toutefois

À haute altitude, le danger guette. La bande **jaune** sur ton indicateur de vitesse représente ta marge de décrochage. Si tu es trop lent, l'aile perd de son efficacité : le stick shaker se met à vibrer, et il faut alors baisser le nez. Si tu es trop rapide, l'onde te secoue : tu es en **overspeed**, et la traînée explose. Entre ces deux extrêmes, il y a une marge d'environ quinze nœuds. Un virage trop serré ou un jet stream, et voilà, tu es dans la zone de danger.

Un travail acharné !

Les ingénieurs ont tout anticipé : des ailes en flèche pour retarder le choc, des moteurs qui poussent sans augmenter la vitesse de l'air, et une queue haute pour la stabilité. Mais la physique reste inébranlable. L'air ne ment pas.

Donc, la prochaine fois que tu aperçois une ligne étrange sur l'aile, souviens-toi : ce n'est pas un défaut, c'est la limite que l'humanité a réussi à apprivoiser.



BORED AVIATOR