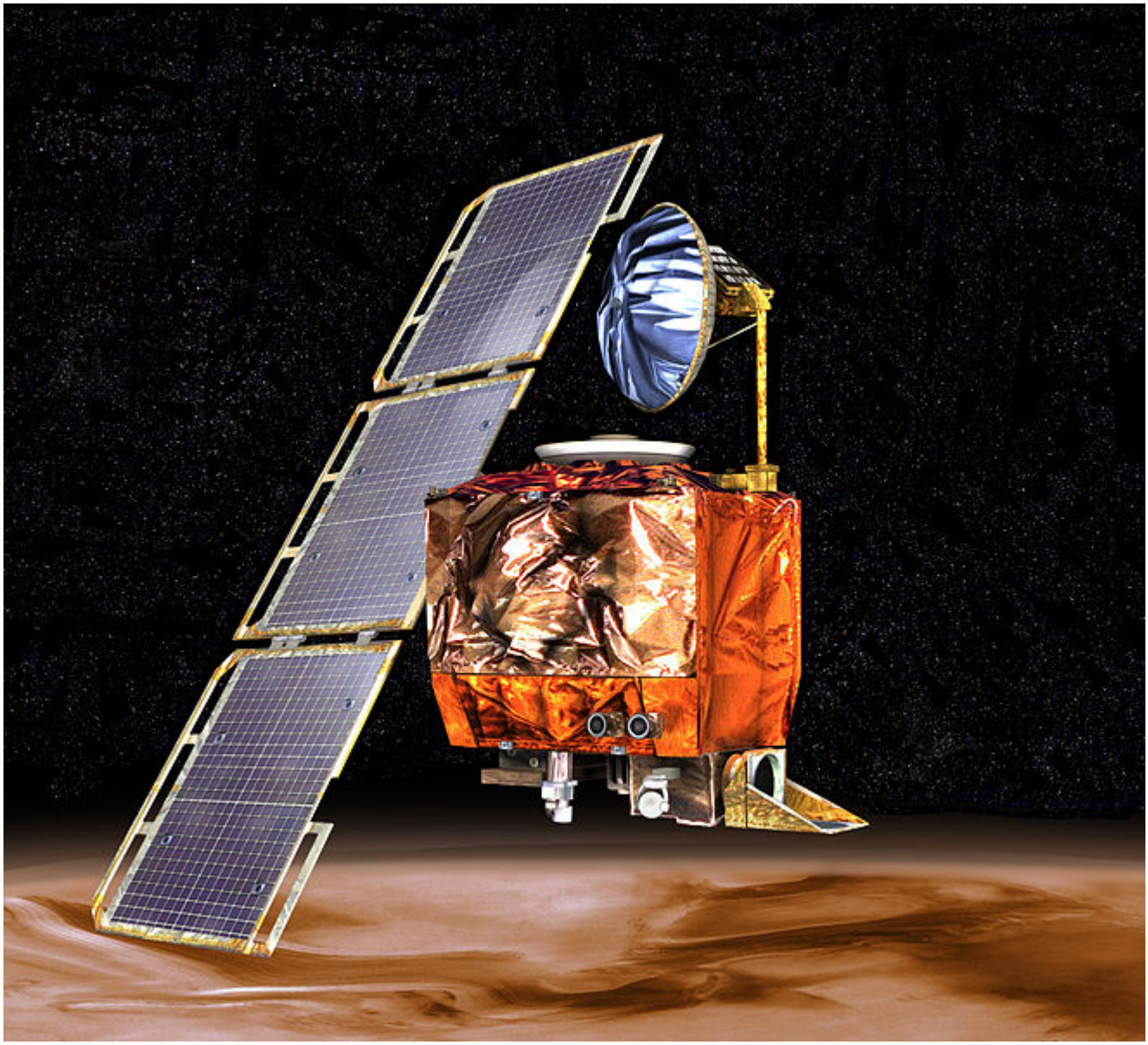
Het belang van eenheden

Meestal zijn eenheden – meters, seconden, kilogrammen – niet de grootste zorg van een theoretisch natuurkundige. Het liefst werkt hij of zij in “natuurlijke eenheden” waarin bijvoorbeeld de lichtsnelheid en Plancks constante gelijk zijn aan één. Gemakkelijk, want deze keuze “vervuilt” berekeningen niet met vervelende factoren c en $\hbar$. Vaak kan je als natuurkundige daarom zelfs wegkomen met het wat onzorgvuldig omgaan met eenheden, maar soms, héél soms, leidt dit tot een catastrofe.



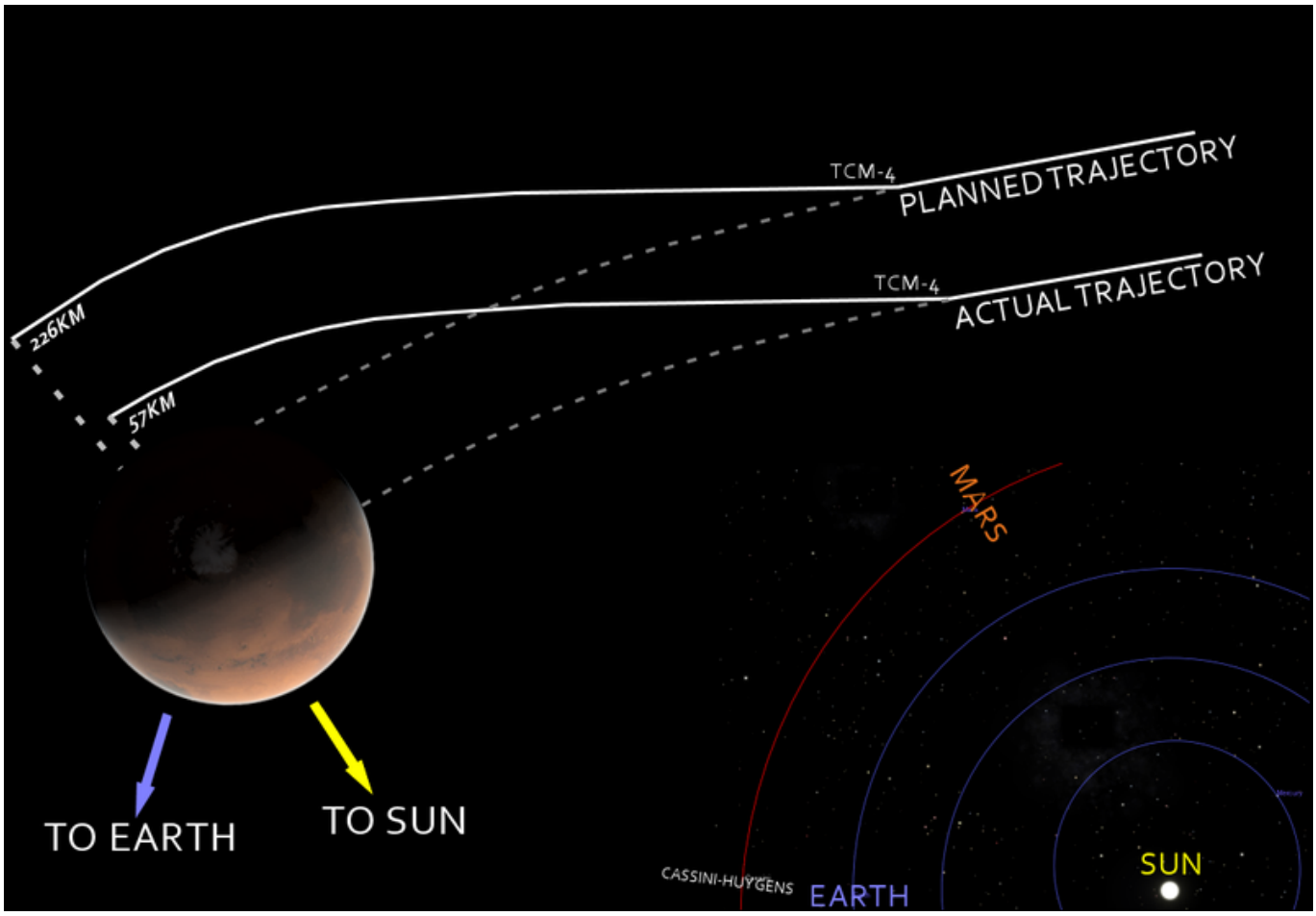
Afbeelding 1. Mars Climate Orbiter.Artist impression van de Mars Climate Orbiter, een ruimtesonde van de NASA die zijn doel – een stabiele baan rondom Mars – nooit haalde. Afbeelding: NASA/JPL/Corby Waste.

De *Mars Climate Orbiter* (zie afbeelding 1) was een ruimtesonde die werd gelanceerd op 11 december 1998. Het doel van deze NASA-missie was om het klimaat van Mars nauwkeurig in kaart te brengen. Na een lange reis van 286 dagen bereikte de sonde eindelijk Mars, maar heeft daar haar metingen nooit kunnen starten.

In plaats van in een nette baan rondom Mars te belanden, verloor de sonde zo'n 49 seconden eerder dan gepland het radiocontact met de NASA-wetenschappers toen zij achter Mars passeerde. Nadien lukte het NASA niet meer om contact met de sonde te maken, en de

wetenschappers zagen de missie in rook opgaan. De reden voor het verlies van de sonde? Een catastrofale fout met eenheden.

Uit onderzoek achteraf bleek dat de sonde achter Mars passeerde op een hoogte die veel lager was dan gepland, namelijk 57 km in plaats van 226 km. Zie afbeelding 2; dit heeft ervoor gezorgd dat de sonde nooit haar geplande baan heeft kunnen bereiken.



Afbeelding 2. Een verkeerde baan.De ruimtesonde bereikte Mars met een veel lagere hoogte dan gepland.

Afbeelding: Xession.

Uiteindelijk kon deze fout worden teruggevoerd op de gebrekkige communicatie tussen NASA-wetenschappers en de ingenieurs van Lockheed Martin (een Amerikaanse vliegtuigfabrikant) die ook deels verantwoordelijk waren voor de bouw van de ruimtesonde. De ingenieurs van Lockheed Martin bleken gebruik te maken van de Britse eenheid *pound-force* (lbf) om kracht uit te drukken, terwijl de computersystemen van NASA de standardeenheid *Newton* (N) verwachtten. Dit leidde ertoe dat de ruimtesonde van onjuiste

informatie werd voorzien. Het gevolg is dat de sonde verloren is gegaan en de betrokkenen een bijzonder dure les van 125 miljoen Amerikaanse dollars hebben geleerd over het belang van eenheden.

Wellicht iets om in je achterhoofd te houden, de volgende keer dat je je theoretische voorspellingen aan je experimentele collega’s voorlegt.