

Supersnelle TGV verbreekt record

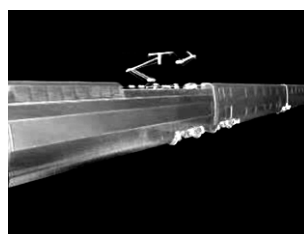


Op 3 april 2007 bereikt de Franse hogesnelheidstrein TGV **V150** een recordsnelheid van 574,8 km/h. Om die snelheid te halen is de **V150** een TGV die speciaal voor deze recordpoging is aangepast.

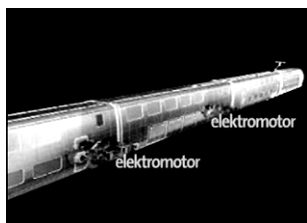
2p **32** Hieronder zie je vier plaatjes met enkele aanpassingen bij de **V150**.



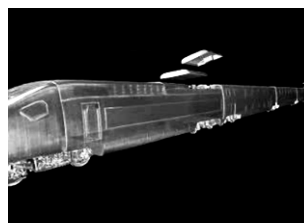
beter gestroomlijnd



minder stroomafnemers



extra motoren



bovenkant afgedekt met platen

→ Laat door middel van een kruisje in de tabel op de uitwerkbijlage zien op welke grootte elke aanpassing effect heeft.

De naam **V150** staat voor een snelheid ($V = \text{vitesse}$) van 150 m/s. De snelheid die de trein ten minste moet hebben voor een nieuw record.

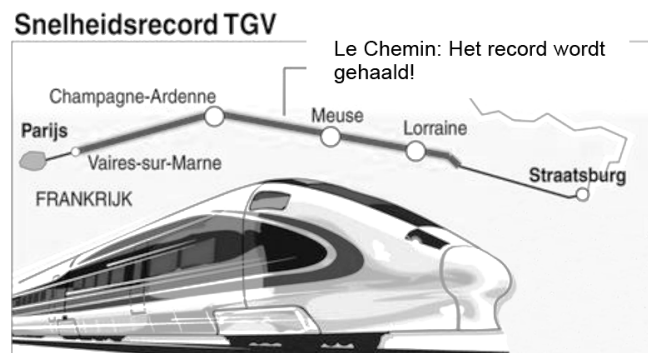
- 3p **33** Na de start bereikt de **V150** in 3 minuten een snelheid van 88,3 m/s.
→ Bereken de gemiddelde versnelling van de trein.

De versnelling wordt na die eerste drie minuten merkbaar kleiner. De aandrijfkracht van de motoren blijft constant.

- 1p **34** Wat kun je zeggen over de luchtwrijving en de resulterende kracht bij toenemende snelheid?

	de luchtwrijving	de resulterende kracht
A	neemt af	wordt kleiner
B	neemt af	wordt groter
C	neemt toe	wordt kleiner
D	neemt toe	wordt groter

De trein rijdt op een aangepast TGV-traject van Parijs naar Straatsburg (afstand 450 km). In het plaatje hieronder zie je het traject (dikke lijn) en de plaats waar het record gehaald is.



- 4p **35** De elektromotoren leveren een gemiddeld vermogen van $1,96 \cdot 10^4$ kW. De topsnelheid wordt bereikt in 12 minuten en 42 seconden.
→ Bereken de kosten aan elektrische energie om de topsnelheid te bereiken.
1 kWh kost € 0,22.

Aan het eind van het traject mocht de snelheid van de TGV niet meer toenemen.

- 2p **36** Leg uit waarom de snelheid van de trein niet meer toe mocht nemen. Gebruik in je uitleg de grootheden bewegingsenergie en remweg.
- 1p **37** Naast de snelheid zijn er nog een aantal grootheden die een rol spelen om de trein voor het eind van het traject tot stilstand te brengen.
→ Noem één van deze grootheden.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.

uitwerkbijlage

- 32 Laat door middel van een kruisje zien op welke grootte elke aanpassing effect heeft.

aanpassingen	aandrijfkracht	luchtwrijving
beter gestroomlijnd		
minder stroomafnemers		
extra motoren		
bovenkant afgedekt met platen		