

14 december 2020

De wiskunde achter de auto

- **De beroemde professor en YouTuber David Calle geeft uitleg over de formule voor aerodynamica, de integraal van bochtsnelheden en de berekening van reactietijden**
- **Achter de volumes van een voertuig gaan verschillende formules, bewerkingen en wiskundige en natuurkundige berekeningen schuil**
- **Al deze formules garanderen de goede werking van de wagen en de veiligheid en het comfort van zijn passagiers**

Wie in zijn auto stapt, neemt gewoonlijk familie en vrienden mee. Maar zij zijn niet de enige passagiers van de wagen. Wiskundigen zoals Pythagoras of natuurkundigen zoals Newton zijn ook reisgenoten. SEAT's Ambassadeur voor Onderwijs en Zelfbeschikking voor Jongeren is David Calle, een communicatie-ingenieur, YouTube-ster en finalist van de 2017 Global Teacher Prize. Hij geeft ons een exclusieve verklaring van drie formules die onze voertuigen doen werken. Een nieuwe manier van lesgeven ten dienste van de autowereld.

Newton nodigt ons uit om te remmen. Wie had kunnen denken dat de appel die uit een boom naast Isaac Newton neerviel zou kunnen leiden tot een van de meest productieve carrières in de natuurkunde? Zijn eerste wet, die van de massastraagheid, maakt dat rijinstructeurs zo veel nadruk leggen op de veiligheidsafstand. **“Wanneer je tijdens het rijden plots wordt geconfronteerd met een overstekende kat, en je kan enkel doorrijden zonder uit te kijken, dan kan je niets anders doen dan remmen”**, zegt David. Volgens Newtons eerste bewegingswet wil elk object blijven stilstaan of op een uniforme manier in een rechte lijn blijven bewegen, tenzij het wordt gedwongen om zijn staat te veranderen door de actie van een externe kracht. **“En die externe kracht is jouw voet op het rempedaal”**, grapt de leraar.

Maar wanneer we reageren, duwen we nog niet op het rempedaal. De gemiddelde persoon doet er 0,75 seconden over om te reageren. Bij een snelheid van 120 km/u (33,33 m/s) betekent dit dat de auto nog 25 meter doorrijdt voor het rempedaal nog maar wordt aangeraakt. Daarom is het belangrijk om de snelheidsbeperkingen te respecteren en een veiligheidsafstand te bewaren, **“zodat je de kat kan redden”**, vertelt hij lachend.

Exponentiële aerodynamica. Toen de Oostenrijkse uitvinder Edmund Rumpler in 1921 een druppelvormige auto bedacht, kon worden verwacht dat aerodynamica een obsessie zouden worden voor autobouwers. Deze wetenschap, die de beweging van lucht bestudeert, is een sleutel voor autoprestaties. **“Door de aerodynamica te optimaliseren kan de auto sneller gaan, maar hij zal ook veiliger en efficiënter zijn omdat het verbruik en de CO₂-uitstoot dalen”**, legt Calle uit.

Rumpler miste zijn doel niet met zijn extravagante voertuig: **“Auto's met ronde, taps toelopende vormen zijn inderdaad beter gestroomlijnd dan die met meer hoekige lijnen omdat ze door de grote muur van lucht voor hen kunnen gaan”**, zegt de professor. Maar achter die gekozen vormen en volumes moet wel nog steeds een formule zitten om deze beslissingen te dragen: de formule van de aerodynamica. Deze natuurkundige wet zegt in de

basis dat wanneer het frontale oppervlak van een voorwerp verdubbelt, de weerstand die de lucht erop uitoefent ook verdubbelt. Maar wanneer de snelheid verdubbelt, zal de luchtweerstand verviervoudigen.

Integralen, eindelijk zijn ze nuttig. Laten we er geen doekjes om winden: toen we nog student waren, worstelden we allemaal meer dan eens met integralen en hun neven, de afgeleiden. Maar serieus, waar in het echte leven hebben die berekeningen nut? **“Die vraag is mij al talloze keren gesteld”,** geeft Calle toe, **“en het antwoord is: op een racecircuit.”**

Om in een race te weten te komen wie het snelst door een bocht is gegaan, is het eenvoudigste om de snelheid van elke van beide bestuurders te meten op een of twee punten in de bocht en daar het gemiddelde van te nemen. **“Maar dat geeft ons enkel een statisch beeld van hun snelheid”,** zegt Calle. Om alle data van elk punt van de bocht in de rekening te kunnen meenemen is de integraal de perfecte bewerking, omdat hij net dat is: een doorlopende som van oneindige data.

Dankzij geavanceerde telemetriesystemen die verschillende groottes in real time meten, is het vandaag eenvoudig om snelheidsgegevens te bekomen van elk punt in een bocht of op een circuit. **“Met die gegevens moeten we niet langer aparte punten gaan optellen, maar enkel de integraal van het geheel nemen. Het gemiddelde resultaat van elke coureur zal ons tonen wie de snelste is”,** legt de professor uit. Buiten de autosport worden snelheidsmetingen ook gebruikt voor dagelijkse veiligheid. Dat is het geval met de adaptieve snelheidsregelaar (ACC) en een travel assistant, aanwezig in de jongste modellen, die ondersteund rijden bieden bij snelheden van tot 120 km/u.

Rijden op basis van getallen. Dit zijn maar drie van de vele voorbeelden van de wiskunde achter een auto. **“We zien het niet, maar in de auto-industrie kruipen uren en uren rekenwerk, bewerkingen en formules om uit een auto de beste prestaties en, vooral, de meeste veiligheid te halen”,** besluit David Calle. **“En ook comfort: miljoenen 1’tjes en nullen combineren in de console om alle infotainmentbehoeften te bevredigen in binaire code”,** voegt hij toe, **“maar dat is een ander verhaal.”**

Press contact
Dirk Steyvers
PR & Content Manager
M +32 476 88 38 95

www.seat-mediacenter.com



SEAT is the only company that designs, develops, manufactures and markets cars in Spain. A member of the Volkswagen Group, the multinational has its headquarters in Martorell (Barcelona), sells vehicles under the SEAT and CUPRA brands, while SEAT MÓ covers urban mobility products and solutions. SEAT exports 81% of its vehicles, and is present in more than 75 countries. In 2019, SEAT sold 574,100 cars, posted a profit after tax of 346 million euros and a record turnover of more than 11 billion euros.

SEAT employs over 15,000 professionals and has three production centres – Barcelona, El Prat de Llobregat and Martorell, where it manufactures the Ibiza, Arona and Leon. Additionally, the company produces the Ateca in the Czech Republic, the Tarraco in Germany, the Alhambra in Portugal and the Mii electric, SEAT's first 100% electric car, in Slovakia. These plants are joined by SEAT:CODE, the software development centre located in Barcelona.

SEAT will invest 5 billion euros through to 2025 in R&D projects for vehicle development, specially to electrify the range, and to equipment and facilities. The company aims to make Martorell a zero carbon footprint plant by 2050.