

Les mathématiques cachées derrière votre voiture

- Le célèbre professeur et YouTubeur David Calle explique la formule de l'aérodynamique, l'intégrale de la vitesse en virage ou encore le calcul du temps de réaction
- Différentes formules, opérations, calculs mathématiques et physiques se cachent derrière chaque véhicule
- Toutes ces formules garantissent le bon fonctionnement de la voiture ainsi que la sécurité et le confort de ses occupants

Martorell, 27/11/2020. Lorsque vous montez à bord de votre véhicule, vous pouvez être accompagné par votre famille ou vos amis. Mais ce ne sont pas les seuls passagers de la voiture. En effet, d'autres font aussi parti du voyage, comme des mathématiciens tels que Pythagore ou des physiciens comme Newton. David Calle, ambassadeur SEAT Education and Youth Empowerment auprès des jeunes, ingénieur en communication, star de YouTube et finaliste du Global Teacher Prize 2017, nous explique en exclusivité les trois formules qui permettent à nos véhicules de fonctionner. Une nouvelle façon d'enseigner au service du monde de l'automobile.

Newton nous invite à freiner. Qui aurait pu prévoir qu'une simple pomme tombée d'un arbre à côté d'Isaac Newton allait lancer l'une des carrières les plus prolifiques du monde de la physique ? Sa première loi, celle de l'inertie, est celle qui pousse les moniteurs d'auto-école à tant insister sur la distance de sécurité. « **Si vous conduisez et qu'un chat croise soudainement votre chemin sans qu'il soit possible de l'éviter, la seule chose qu'il vous reste à faire est de freiner** » explique David. Selon la première loi du mouvement de Newton, « tout corps persévère dans l'état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite dans lequel il se trouve, à moins que quelque force n'agisse sur lui, et ne le contraigne à changer d'état ». « **Et cette force extérieure, c'est votre pied sur la pédale de frein** » plaisante le professeur.

Pendant le temps de réaction, nous n'avons pas encore le pied sur le frein et nous continuons donc à avancer. Une simple règle de trois suffit pour calculer cette distance de réaction : multipliez la vitesse par le temps. En moyenne, une personne met 0,75 seconde pour réagir. Ainsi, si vous roulez par exemple à 120 km/h [33,33 m/s], vous continuerez à avancer sur une distance d'au moins 25 mètres jusqu'à ce que vous appuyiez finalement sur les freins. C'est pourquoi il est important de ne pas dépasser les limites de vitesse et de garder une distance de sécurité suffisante, « **afin de pouvoir sauver le chat** » dit David en riant.

Au-delà de freiner à temps, le plus important dans ce cas est de détecter les obstacles sur la route bien à l'avance. C'est pourquoi les voitures d'aujourd'hui offrent une bien meilleure visibilité, même lors des trajets de nuit. Ainsi, la quatrième génération de SEAT Leon est dotée de phares Full LED qui offrent un éclairage plus intense avec une portée allant jusqu'à 70 mètres, contre 50 mètres avec les modèles plus anciens.

L'aérodynamique exponentielle. Lorsque l'inventeur autrichien Edmund Rumpler a conçu une voiture en forme de goutte d'eau en 1921, il était prévisible que l'aérodynamique deviendrait une obsession pour les constructeurs automobiles. Cette science qui étudie le mouvement de l'air, est la clé de la performance des véhicules. « **En optimisant l'aérodynamique, la voiture ira plus vite tout en étant aussi plus sûre et plus efficace, puisqu'elle réduira la consommation et les émissions de CO2** » souligne David Calle.

Edmund Rumpler ne s'était pas trompé avec son véhicule extravagant : « **En effet, les voitures aux volumes arrondis et effilés sont plus aérodynamiques que celles aux formes plus carrées, car elles permettent de passer à travers le grand mur d'air qui se trouve face à vous** » explique le professeur. Néanmoins, une formule vient là encore soutenir les décisions concernant les formes et les volumes choisis : la formule de l'aérodynamique.

Cette loi de la physique stipule essentiellement que lorsque vous doublez la surface à l'avant d'un objet, vous doublez aussi la résistance que l'air exerce sur lui. Mais si vous doublez la vitesse, la résistance quadruple alors. « **C'est un phénomène qui se produit parce que la surface et la résistance ont une relation linéaire, alors qu'avec la vitesse, la résistance est liée de manière exponentielle** » explique le professeur. Par conséquent, plus vous allez vite, plus il est difficile de lutter contre la force de l'air, de sorte que la surface et ses formes doivent jouer en votre faveur.

Les intégrales sont enfin utiles. Disons le franchement : pendant nos études, nous avons tous lutté à plusieurs reprises avec les intégrales et leurs cousines, les dérivés. Mais à quoi peuvent bien servir ces calculs dans la vie réelle ? « **C'est une question qu'on m'a posée d'innombrables fois** » admet David Calle, « **et la réponse se trouve sur n'importe quel circuit de course.** »

Imaginez une course entre deux pilotes. Pour savoir lequel a pris un virage le plus rapidement, le plus simple est de mesurer la vitesse de chacun des pilotes sur un ou deux points de la courbe, et d'en faire la moyenne. « **Mais cela ne nous donnerait qu'une image statique de leur vitesse** » explique David Calle. L'intégrale est donc l'opération parfaite afin de prendre en compte toutes les données de chaque point de la courbe. Car c'est ce qu'elle est : la somme continue de données infinies.

Grâce à des systèmes de télémétrie avancés qui mesurent différentes grandeurs en temps réel, il est aujourd'hui très simple d'obtenir des données de vitesse sur chaque point d'un virage ou d'un circuit. « **Plutôt que d'additionner les données une à une, il suffit de faire l'intégrale du tout, et la moyenne des résultats de chaque pilote nous dira qui a gagné** » explique le professeur. Au-delà des courses, ce système de contrôle de la vitesse s'applique également à la sécurité. C'est le cas de la nouvelle SEAT Leon qui dispose d'un régulateur de vitesse adaptatif (ACC), et de Travel assist qui offre une conduite assistée à des vitesses allant jusqu'à 210 km/h.

La conduite par les chiffres. Ce ne sont là que trois exemples parmi tant d'autres de mathématiques appliqués à la une voiture. « **Ce n'est pas quelque chose de visible dans l'industrie automobile, mais il y a des heures et des heures de calculs, d'opérations et de**

formules pour garantir les meilleures performances d'une voiture, et surtout la sécurité » conclut David Calle. **« Et le confort aussi : par exemple, des millions de 1 et de 0 sont combinés pour satisfaire tous les besoins d'info-divertissement, en code binaire »** ajoute-t-il. **« Mais c'est une autre histoire ».**

SEAT est la seule entreprise qui conçoit, développe, fabrique et commercialise des voitures en Espagne. Membre du Groupe Volkswagen, la multinationale dont le siège est situé à Martorell (Barcelone), exporte 81% de ses véhicules, et est présente dans plus de 75 pays. En 2019, SEAT a vendu 574 100 voitures, le chiffre le plus élevé en 70 ans d'histoire de la marque, affiche un bénéfice net après impôt de 346 millions d'euro et un chiffre d'affaire de plus de 11 milliards d'euros.

En 2019, SEAT a alloué 1,259 milliard d'euros pour accélérer son programme d'investissements, principalement pour le développement de nouveaux modèles, et notamment de véhicules électrifiés. De plus, SEAT a alloué 27 millions d'euros pour des investissements dans des initiatives durables et développe actuellement « Move to Zero », une stratégie environnementale qui vise à faire de Martorell une usine à l'empreinte carbone nulle d'ici 2050.

SEAT emploie plus de 15 000 professionnels et dispose de trois centres de production - Barcelone, El Prat de Llobregat et Martorell, où sont fabriquées les très populaires Ibiza, Arona et Leon. En outre, l'entreprise produit l'Ateca en République tchèque, le Tarraco en Allemagne, l'Alhambra au Portugal et la Mii electric, première voiture 100% électrique de SEAT, en Slovaquie.



SEAT Mediacenter