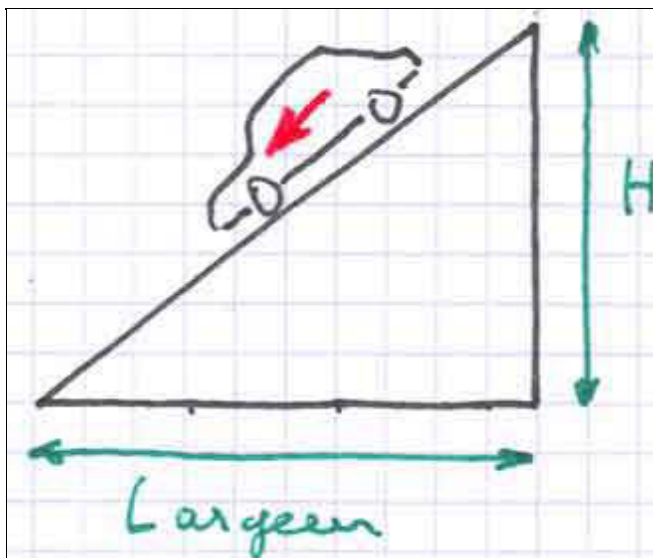


# L'adhérence du pneu sur la route

jjj + les copains, mars 2003

Le coefficient d'adhérence est le rapport hauteur/largeur du plan incliné sur lequel l'auto, tous freins serrés, **déraper**.

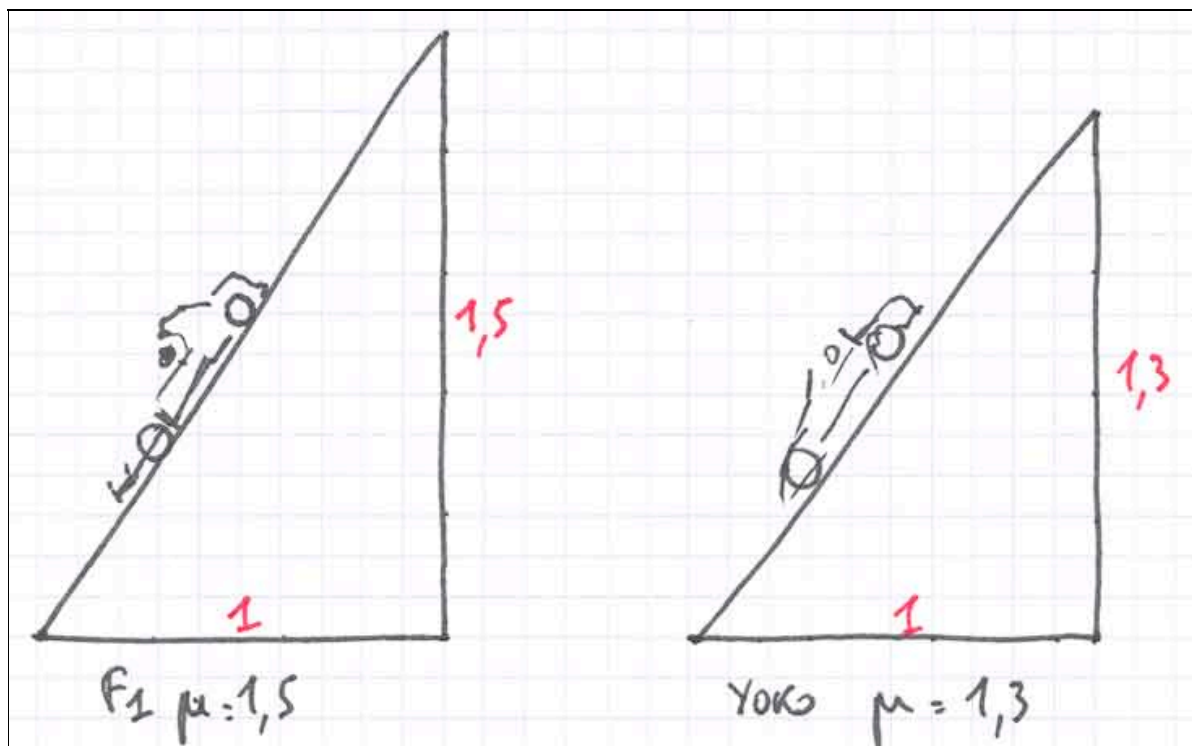


on augmente la pente jusqu'à ce que l'auto commence à déraper

Le coefficient "normal" est de 0.8 mais les slicks de F1 vont jusqu'à 1.5

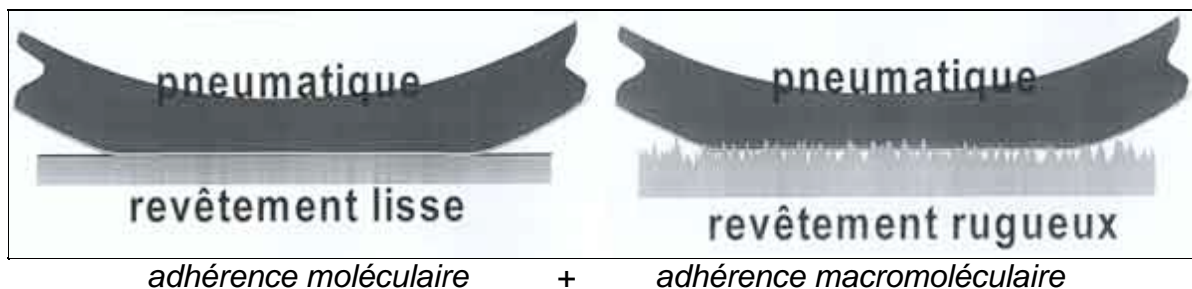
Sur des revêtements de très bonne qualité, un pneu standard peut aller jusqu'à 1.2

Lotus & Yokohama annoncent, pour les A038R LTS un coefficient de 1.3



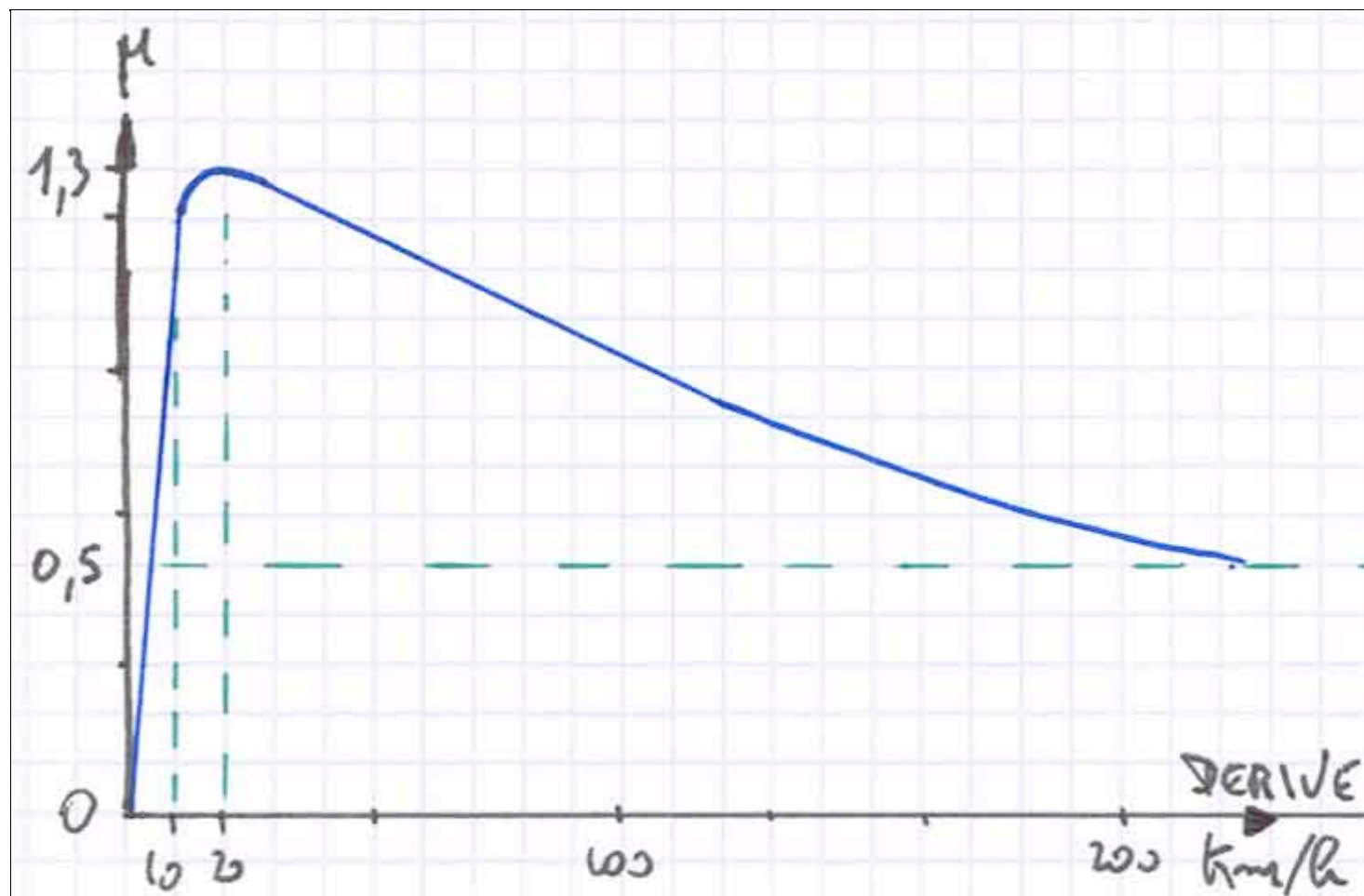
sacrée adhérence avec des slicks sur le grip d'un circuit de F1

L'adhérence est une accroche des particules entre elles, au niveau microscopique des atomes et des molécules **mais aussi** au niveau macroscopique des rugosités.



Si pour une raison ou une autre (effort trop important ou perte de contact ponctuelle à cause d'une bosse) le pneu décroche du sol, il y a rupture d'adhérence.

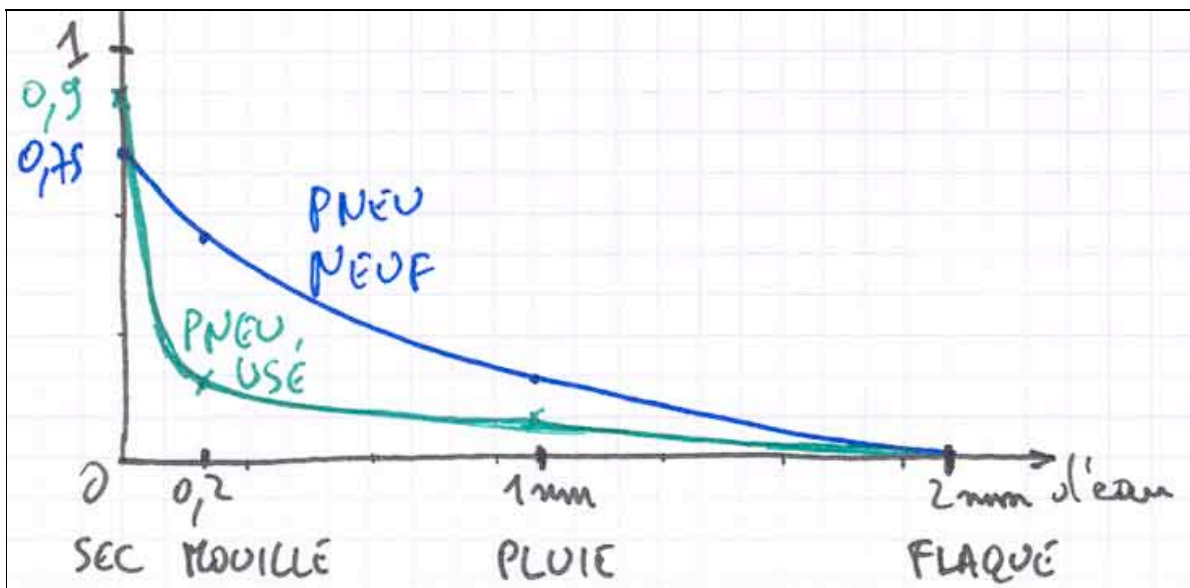
Une des caractéristiques du caoutchouc est la progressivité de la rupture d'adhérence : on passe doucement de la zone de **glissement** élastique à la zone de **dérapiage** avec arrachement de particules de caoutchouc en fonction de la **dérive** :



zone de **glissement** : l'adhérence élastique augmente proportionnellement à la dérive  
 zone de **décrochage** : l'adhérence atteint un maxi puis diminue  
 zone de **dérapiage** : l'adhérence diminue très rapidement à ~ 50% du maxi

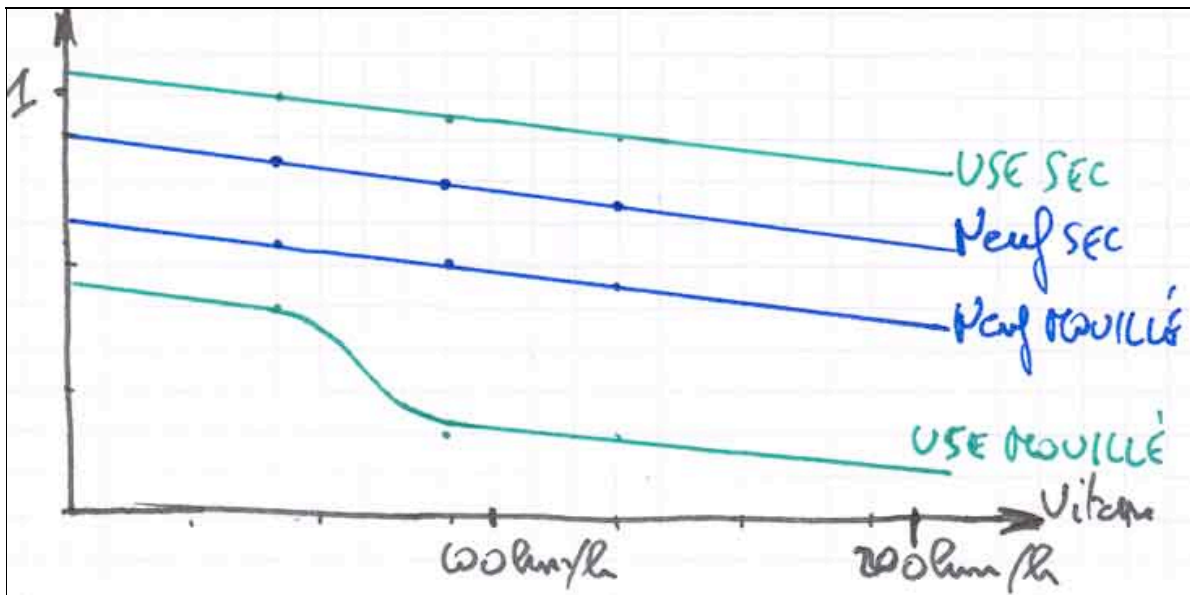
Si l'on bloque les roues à 200 Km/h, l'adhérence passe aussitôt à 50 % de la valeur normale.

Toutes sortes de choses influent sur ce coefficient :

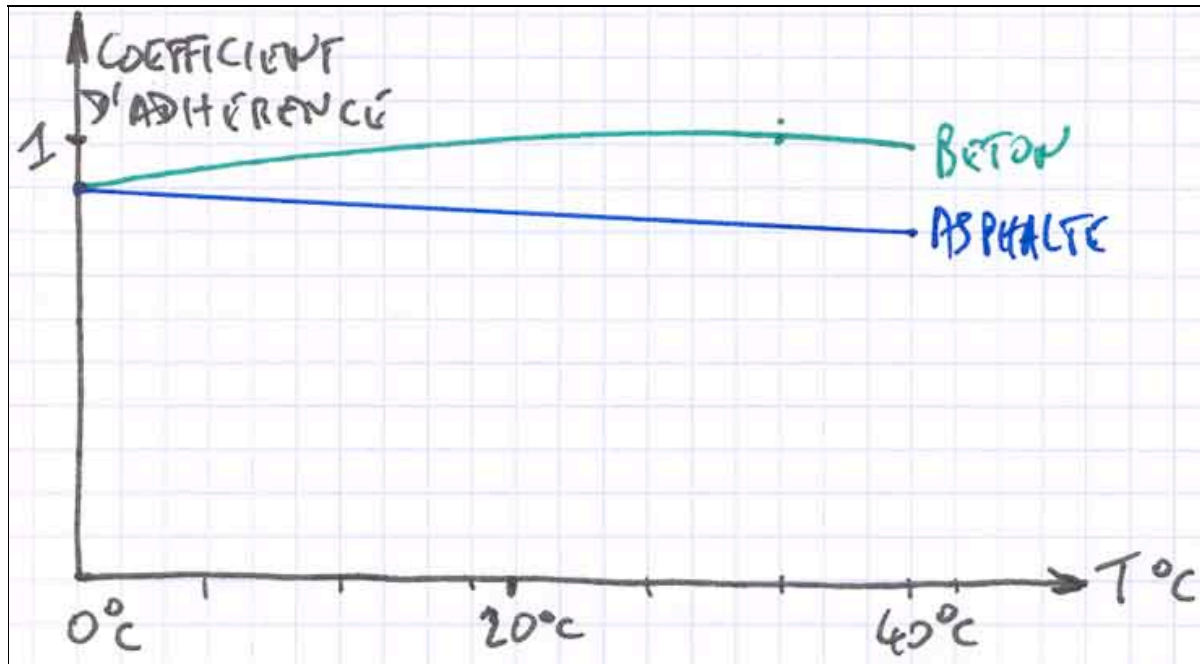


selon que la chaussée est sèche ou humide : - 25% sur chaussée mouillée avec des pneus neufs

Il est intéressant d'observer qu'un pneu usé adhère mieux (+20%) qu'un pneu neuf (sur le sec)



selon la vitesse : - 20% à 200 km/h (-70% avec des pneus usés sur le mouillé)



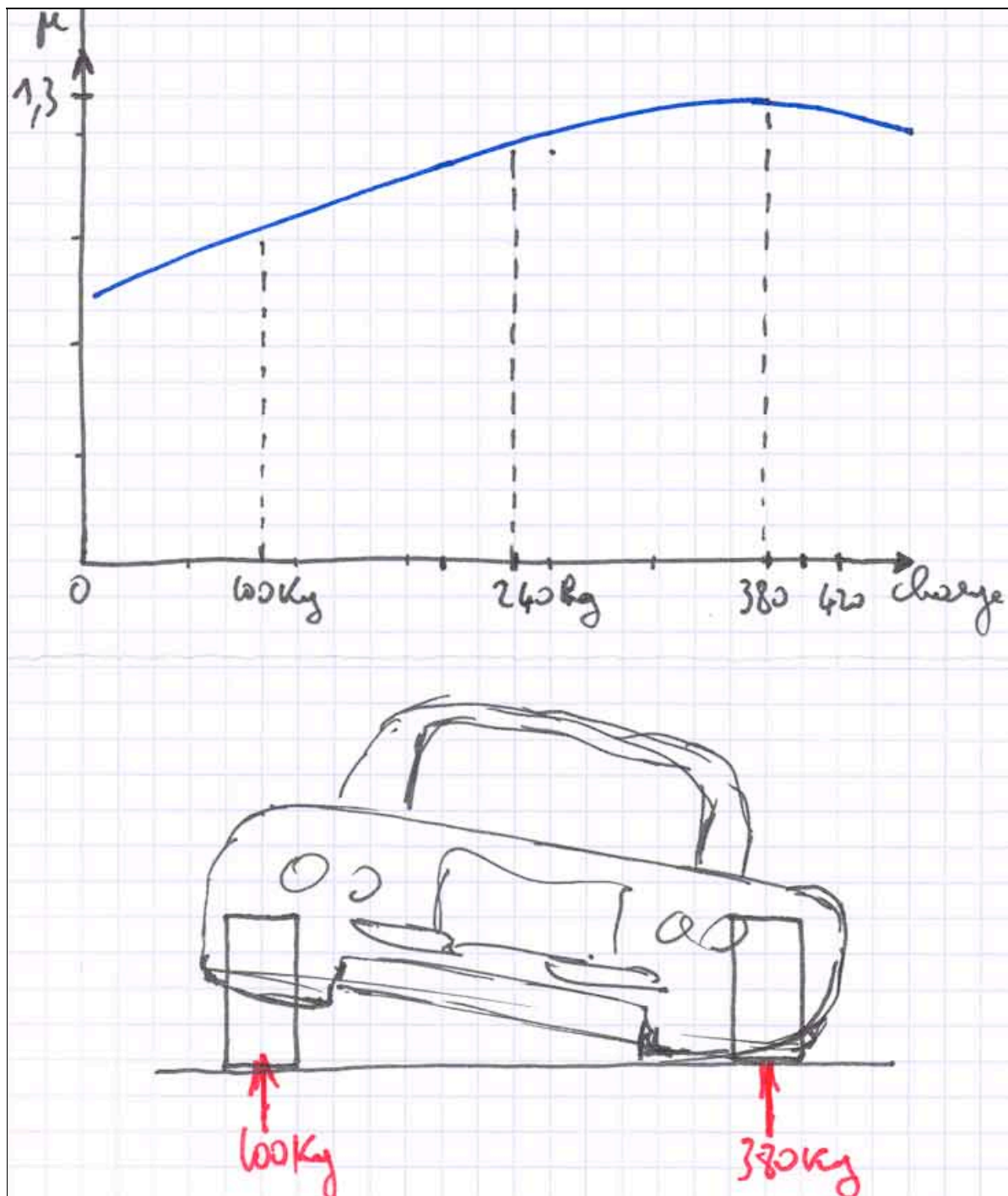
selon la température de la chaussée : -10% hiver/été sur l'asphalte

La surface de contact au sol du pneumatique (ellipse de contact) intervient à la puissance 0.15 Ce qui est assez faible : une surface augmentée de 10% (largeur du pneu de 225 au lieu de 205) améliore le coefficient d'adhérence de 1.5 %

C'est malgré tout la justification des slicks supprimant tous les rainurages.

La pression du pneu sur le sol (c'est à dire l'appui en regard de la surface de l'ellipse de contact) a une influence importante que l'on comprend en imaginant les particules de caoutchouc s'immiscer tout au fond des anfractuosités du sol. Ce phénomène ayant sa limite quand toutes les cavités sont pleines.

Bien entendu les pneumatiques sont optimisés pour les charges moyennes. Par exemple le train arrière de l'Elise étant chargé à 480 kg, le transfert moyen étant de 60%, la charge moyenne de la roue en appui sera de 380 kg. C'est pour cette valeur que le coefficient d'adhérence est maxi. On considère que le coefficient d'adhérence pour la charge "à plat" est de 15 % inférieur



le pneu AR 225/16 à 1.6 b est optimisé pour les 380 kg de l'Elise en bon appui du coté allège, le coefficient d'adhérence est nettement moins bon...

Ce phénomène se modélise à puissance 0.2 du rapport des charges

C'est une des justifications de la barre anti-roulis à l'avant : diminuer le transfert de charge à l'arrière afin de maximaliser la motricité (en contre-partie d'un sous virage induit)

En effet, l'Elise n'ayant pas de différentiel autobloquant, si l'on accélère trop fort en appui, la roue intérieure (qui a le moins de charge mais aussi le moins d'adhérence) **dérape** longitudinalement, faisant diminuer d'autant sa participation transversale. Cela suffit pour déclencher le **décrochage** de la roue extérieure incapable de supporter l'augmentation conséquente.

La dureté de la gomme a une influence étrange : une gomme dure permet de maximaliser les efforts latéraux (virage) alors qu'une gomme tendre est favorable aux efforts longitudinaux (freinage, accélération)