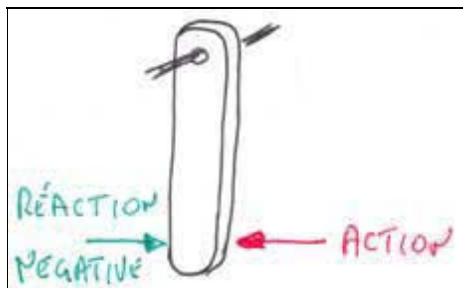


L'instabilité, une composante de l'efficacité :

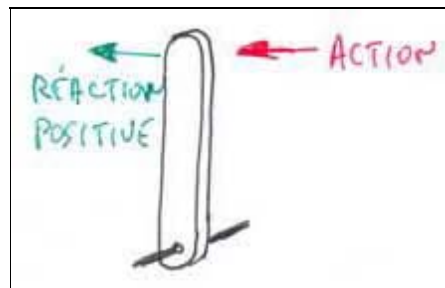
jjj, juin 2004

Dans l'équilibre stable, la réaction à une action contrarie cette action.

Dans l'équilibre instable, la réaction à une action va dans le sens de cette action.



équilibre stable : réaction négative



équilibre instable : réaction positive

Aux angles faibles (près du point d'équilibre) la réaction est proportionnelle à l'écart : il y a peu d'effort à produire pour garder l'équilibre.

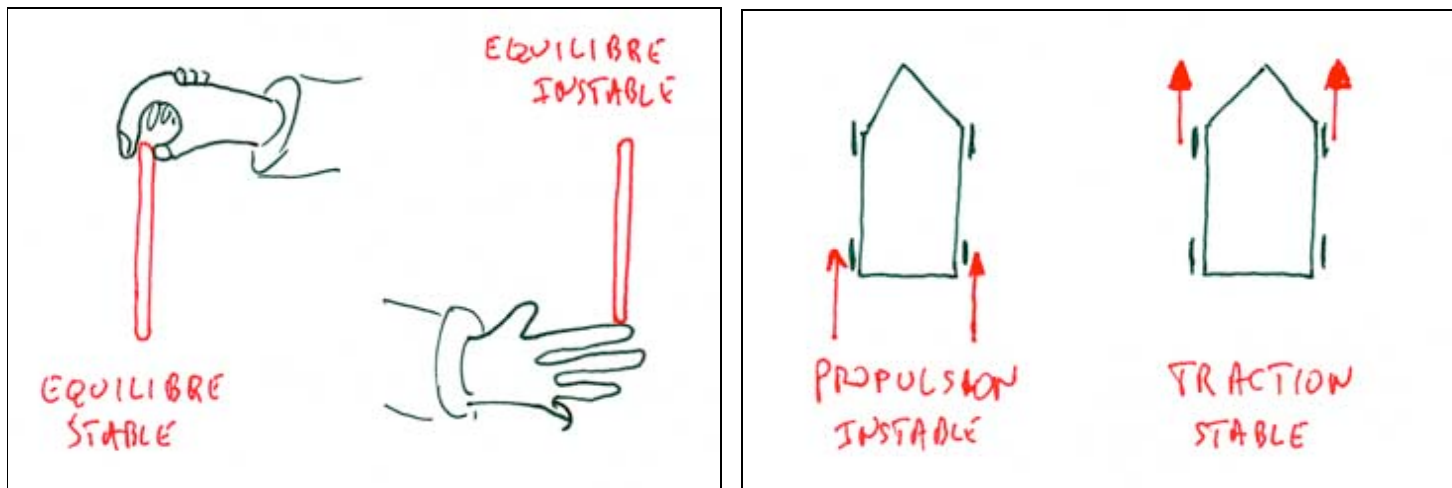
L'homme qui marche est en équilibre instable, le singe qui bondit de branche en liane est en équilibre stable.

L'instabilité est la position la plus noble de l'équilibre, celle où le niveau d'énergie est le plus élevé, celle où les degrés de liberté sont les plus nombreux. C'est la position de l'efficacité.

L'instabilité c'est la vie : son ennemie c'est l'entropie, la mort. Le vivant à sa mort tombe à terre, puis se décompose en éléments de moins en moins différenciés, de plus en plus stables.

L'instabilité de l'Elise est renforcée par des moments d'inertie faibles.

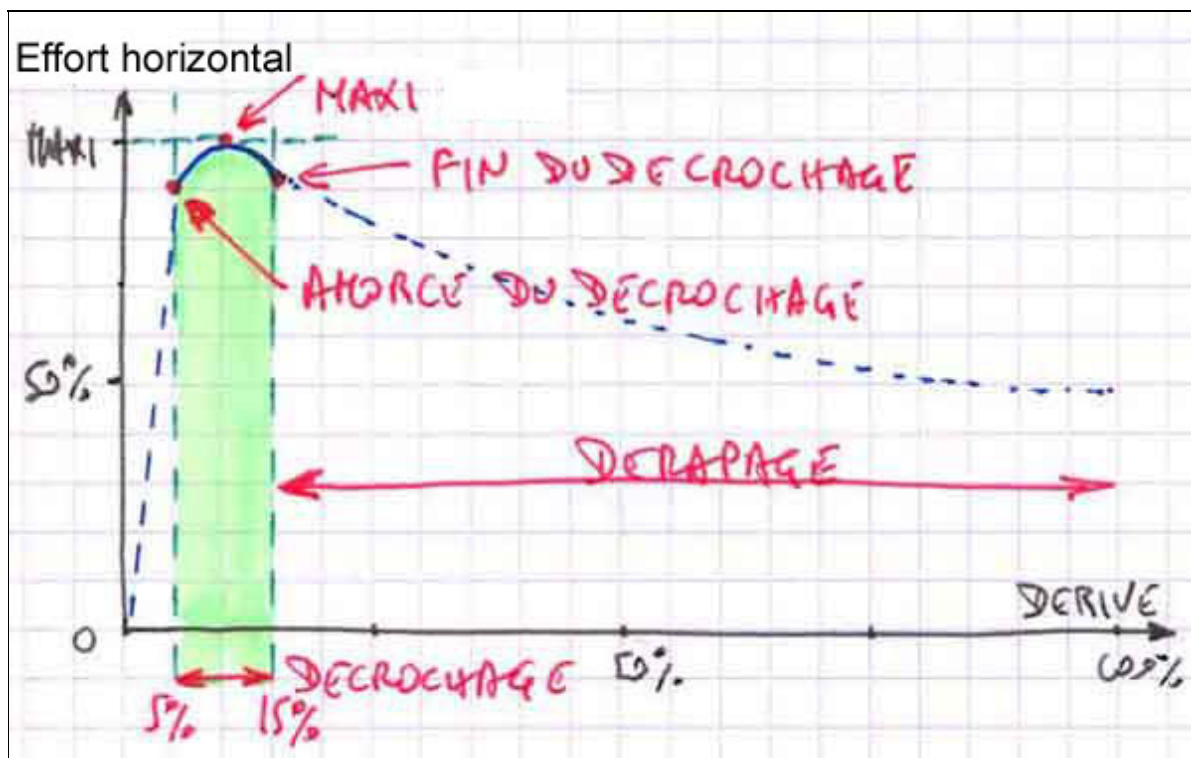
Propulsion : une auto instable



l'arrière essaye tout le temps de passer devant

Adhérence : son maxi est instable

La zone verte "de décrochage" est la fin de l'adhérence élastique et le début du frottement. Sur une petite partie les 2 phénomènes s'ajoutent et l'effort transmis devient maximum :

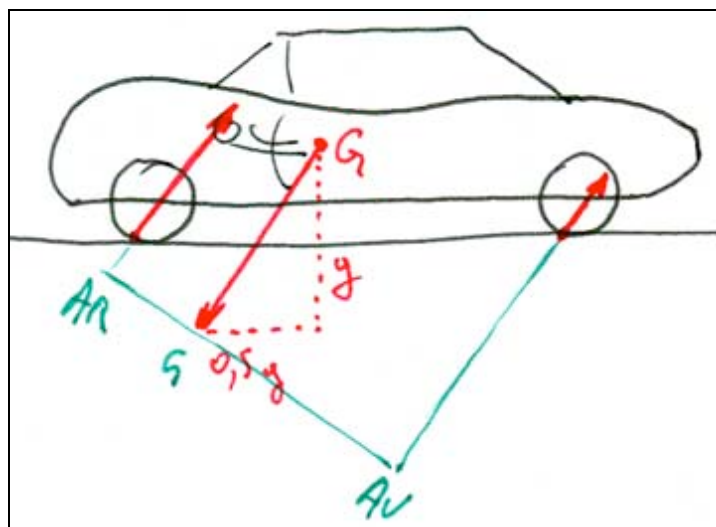


dans la zone de décrochage l'adhérence est instable

L'adhérence est maximale au point d'équilibre instable. La fourchette de dérive autour de ce point est suffisamment importante (écart de + ou - 5%) pour être sensible (par les fesses dans le baquet) Il est donc possible de maintenir la voiture dans cet équilibre.

Transfert de masse à l'accélération :

Efficace car il favorise la motricité mais instable : il disparaît sans crier gare...



à l'accélération le poids augmente et se porte sur l'arrière

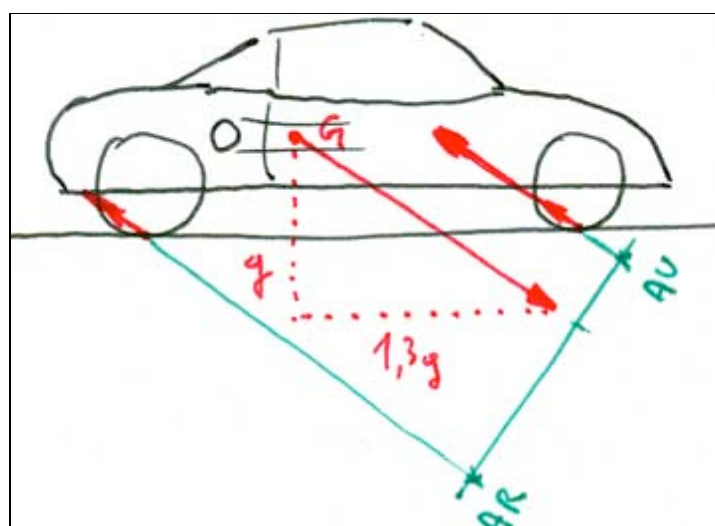
Les 0.5g d'accélération transfèrent environ 130kg (composante verticale) sur l'arrière (610kg sur l'essieu arrière au lieu de 480kg) ce qui améliore d'autant la motricité. Mais dès que l'on atteint la limite (et c'est facile sous la pluie en sortie de virage) alors le transfert de masse se réduit d'un seul coup de moitié. Et là pouf, plus d'adhérence, plus de motricité, les roues cirent et paf le spin



on a dépassé le seuil de décrochage : les roues cirent, la motricité est tombée de moitié

Transfert de masse au freinage :

Efficace car il favorise le freinage mais instable : il disparaît sans crier gare...



au freinage le poids augmente et se porte sur l'avant

La décélération de 1.3g transfère environ 200kg (composante verticale) de l'arrière à l'avant donnant une répartition de masse inversée (Av 520kg / AR 280kg) C'est pour cette répartition

d'adhérence que les freins sont calculés et les pressions réparties. C'est aussi pour cet appui que le pneu a été calculé et donne sa meilleure efficacité.

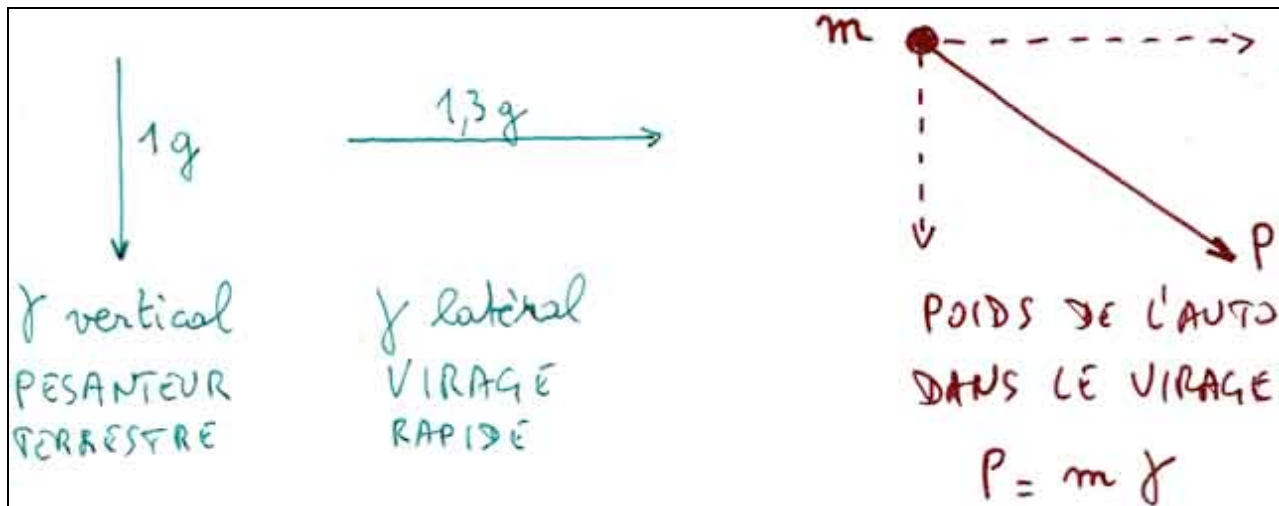
Mais dès que l'on atteint la limite, alors le transfert de masse se réduit d'un seul coup de moitié. On sort de la zone de bon fonctionnement du frein et du pneu. Et là pouf, plus d'adhérence sur l'avant, on entre en dérapage.

Point de stabilité à noter : les roues arrières améliorent alors leur adhérence et l'auto reste en ligne

Transfert de masse en virage :

Efficace car il amène le pneu extérieur dans sa zone de fonctionnement idéal mais situation délicate : il disparaît sans crier gare...





en virage, le poids augmente et se porte sur le coté extérieur

L'accélération latérale de 1.3g transfère environ 350kg (composante verticale) sur les roues extérieures. C'est pour cet appui que le pneu a été calculé et donne sa meilleure efficacité. C'est aussi pour cet appui qu'ont été réglés carrossage et pince.

Mais dès que l'on atteint la limite, alors le transfert de masse se réduit d'un seul coup de moitié. On sort de la zone de bon fonctionnement de la roue et du pneu. Et là pouf, plus d'adhérence sur les roues extérieures, on entre en dérapage.

DNA :

D'une manière générale Lotus travaille [ces principes](#) pour l'industrie automobile mondiale en analysant le couple "instabilité/action de l'homme" en recherche appliquée. L'objectif est d'optimiser action, réaction, inertie et feed-back.