

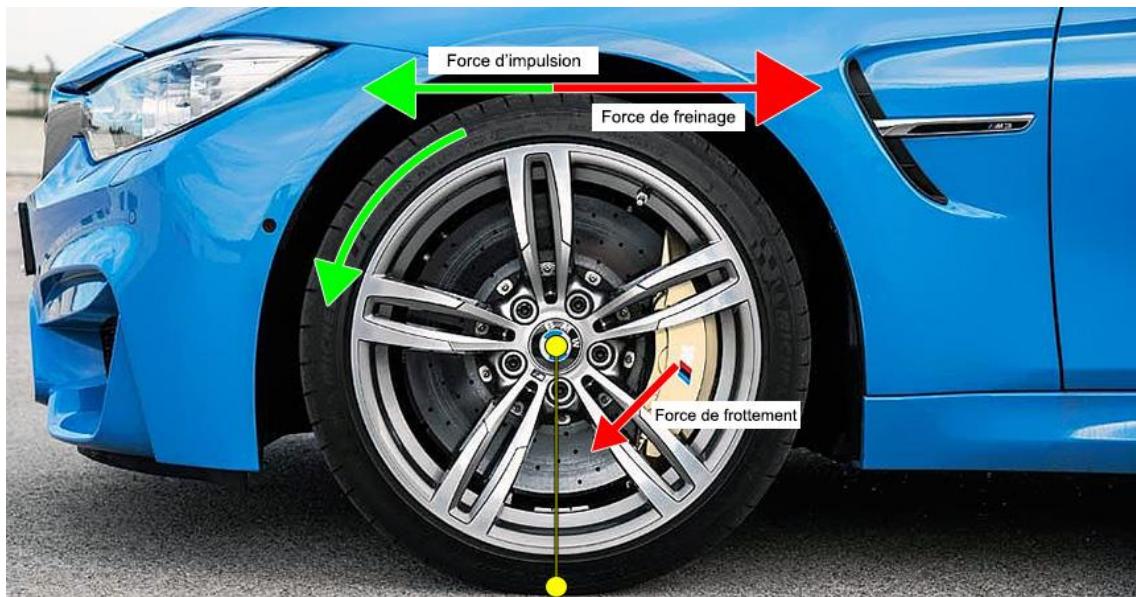
Extrait de « Dynamique de Freinage » Cours online « Freinage »

Efficacité du freinage

L'efficacité du freinage est l'importance de l'arrêt du véhicule en termes de distance dans le temps.

Elle est quantifiée par la décélération (accélération négative) qui se produit pendant le processus de freinage. Par convention de mesure, on considère que l'efficacité des freins atteint 100 % lorsque la décélération mesurée est égale à l'accélération de la gravité ($9,8 \text{ m/s}^2$), également représentée par 1G.

Et bien qu'il faille considérer le frottement acquis dans le roulement du pneu, on observera que différents facteurs participent au freinage pour une meilleure efficacité.



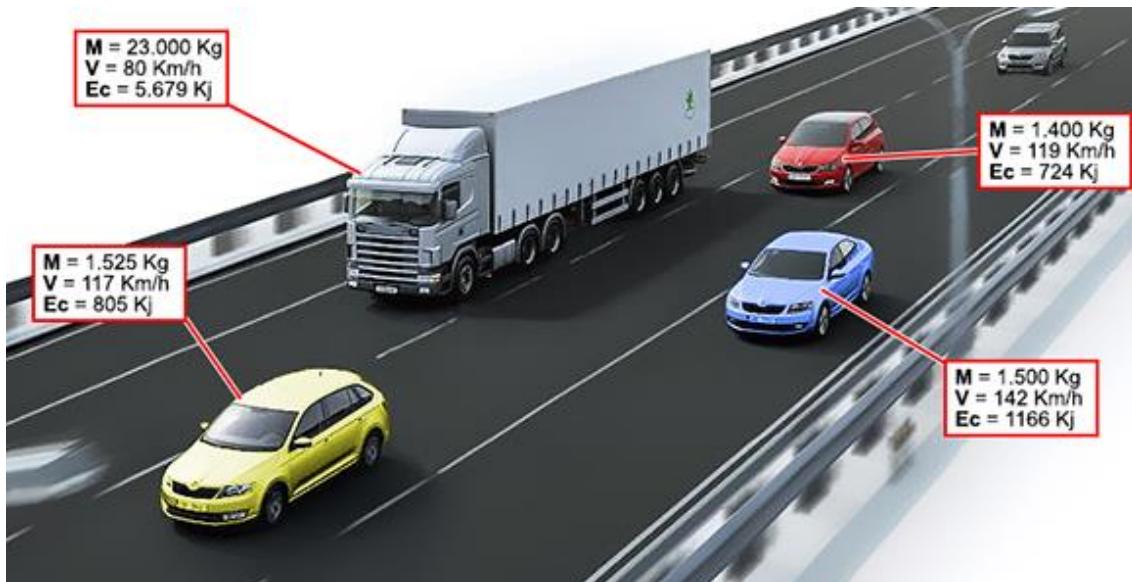
Facteurs intervenant dans l'efficacité du freinage

Décélération

En physique, l'accélération (a) est la grandeur qui indique la variation de la vitesse d'un corps dans une unité de temps. Il est généralement admis que cette variation est positive, c'est-à-dire que l'objet augmente de vitesse au fil du temps. Lorsque la variation est négative (comme pour le freinage), on parle communément de décélération ou de ralentissement.

L'énergie cinétique

L'énergie cinétique est le résultat du travail développé pour obtenir le déplacement d'un objet, c'est-à-dire la force appliquée à un corps pour qu'il atteigne une certaine vitesse. L'énergie cinétique d'un corps est obtenue à partir de deux valeurs fondamentales : la masse (m) de l'objet et la vitesse (v) à laquelle il se déplace.



Force d'exécution

La force d'exécution est la force appliquée par le conducteur sur la commande de frein pour moduler le freinage.

Force de freinage

C'est la force qui se développe pour ralentir ou arrêter le véhicule.

Effets produits par le transfert de poids

La force de freinage doit être répartie entre les roues en fonction du poids qu'elles supportent, qui varie selon la disposition du moteur, de la boîte de vitesses, du nombre d'occupants, de la répartition de la charge, etc.

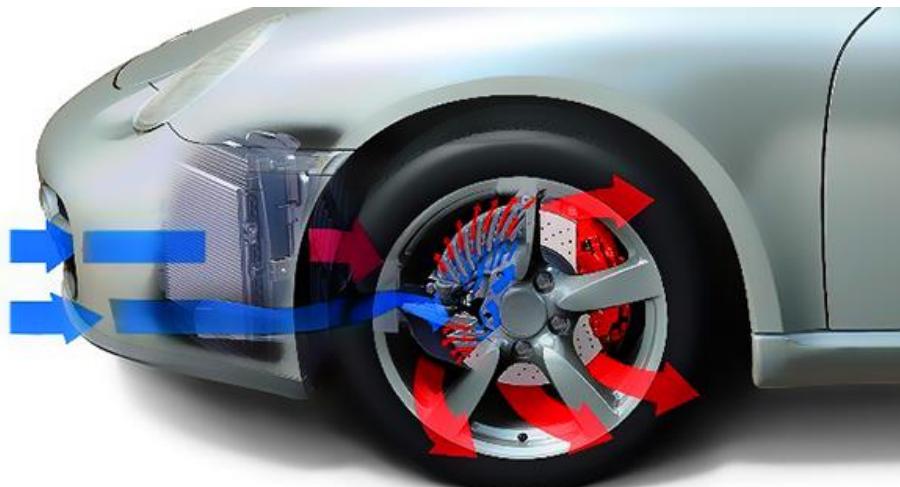
Par conséquent, l'importance d'équiper le véhicule d'un système de freinage dans des conditions optimales permettra d'améliorer l'équilibre et la stabilité lors du freinage.



Surface de contact

Il s'agit de la surface sur laquelle deux éléments entrent physiquement en contact et mesurée en m². Dans les systèmes de freinage, il s'agit généralement de la surface de frottement entre la plaquette et le disque, entre la mâchoire et le tambour ou entre le pneu et la route ; dans tous les cas, plus la surface de contact est grande, plus la force de freinage est importante.

Le système de freinage fonde ses performances sur le frottement et la transmission de chaleur ; plus la chaleur est dissipée, plus l'énergie cinétique est transformée et plus le véhicule est freiné efficacement.



Coefficient de frottement

Ce paramètre, qui exprime la puissance de frottement, c'est-à-dire la force d'opposition au mouvement offerte par les surfaces de deux éléments en contact, est représenté

par la lettre grecque μ (mi) et plus sa valeur est élevée, plus la force de freinage est importante.

Matériaux en contact	Coefficient de frottement	Coefficient de frottement
Acier - Acier	0.74	0.57
Acier - Aluminium	0.61	0.47
Acier - Laiton	0.51	0.44
Acier - Cuivre	0.53	0.36
Acier - Téflon	0.04	0.04
Bois - Bois	0.37	0.20
Téflon - Téflon	0.04	0.04

Coefficient d'adhérence

C'est le coefficient de frottement entre le pneu et l'asphalte et comme le coefficient de frottement, c'est une valeur expérimentale et est déterminé sur une valeur maximale de 1. En fin de compte, c'est le contact du pneu avec le sol qui détermine l'efficacité et la limite de la force de freinage utile du véhicule.

Vitesse de marche	État des pneus	Chaussée	Route humide	Route mouillée	Flaque d'eau	Route verglacée
Km/h	μ	μ	μ	μ	μ	μ
50	Nouveaux	0.85	0.65	0.55	0.5	Moins de 0,1
	Usés	1	0.5	0.4	0.25	
90	Nouveaux	0.8	0.6	0.4	0.2	Moins de 0,1
	Usés	0.95	0.2	0.1	Moins de 0,1	
120	Nouveaux	0.75	0.55	0.2	0.1	Moins de 0,1
	Usés	0.9	0.1	Moins de 0,1	Moins de 0,1	

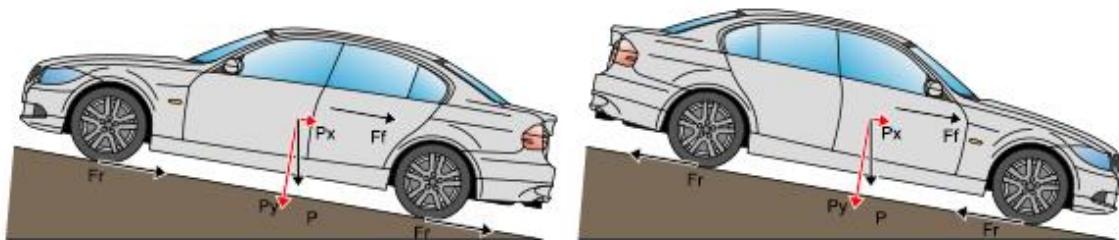
Force de freinage maximale (sans glissement)

Il s'agit de la force limite qui peut être développée pour freiner un véhicule sans que les roues ne patinent sur la route. Il est calculé en prenant en compte le coefficient d'adhérence du pneu (μ) et le poids (P) du véhicule (en physique, c'est la masse multipliée par la gravité). Sa valeur est exprimée en Newtons (N).

Inclinaison de la route

Un autre facteur est l'inclinaison de la route, car dans des conditions normales de fonctionnement du véhicule, l'inclinaison est généralement très faible.

Lorsque la voiture roule sur une pente, deux forces principales agissent : le poids du véhicule (P), qui, en raison de la force de gravité, se décompose en une force perpendiculaire au sol (P_y) et une force longitudinale (P_x) en direction de la base de la pente, et la force de frottement (F_f), qui s'oppose toujours au mouvement du véhicule.



Distance et temps de freinage

La distance de freinage (e) est l'espace parcouru par le véhicule entre le moment où le frein est appliqué et l'arrêt complet du véhicule.

Le temps de freinage est le temps total dont le conducteur a besoin pour arrêter complètement le véhicule.

Les phases suivantes peuvent être divisées en temps de freinage :

- Temps de réponse (t_1)
- Temps seuil (t_1)
- Temps de freinage actif (t_3)
- Temps de freinage total (t_4)

N'oubliez pas de maintenir votre système de freinage en bon état.

Parce que le progrès n'attend personne.
La formation est essentielle pour être à jour, augmenter les
bénéfices et développer votre activité.