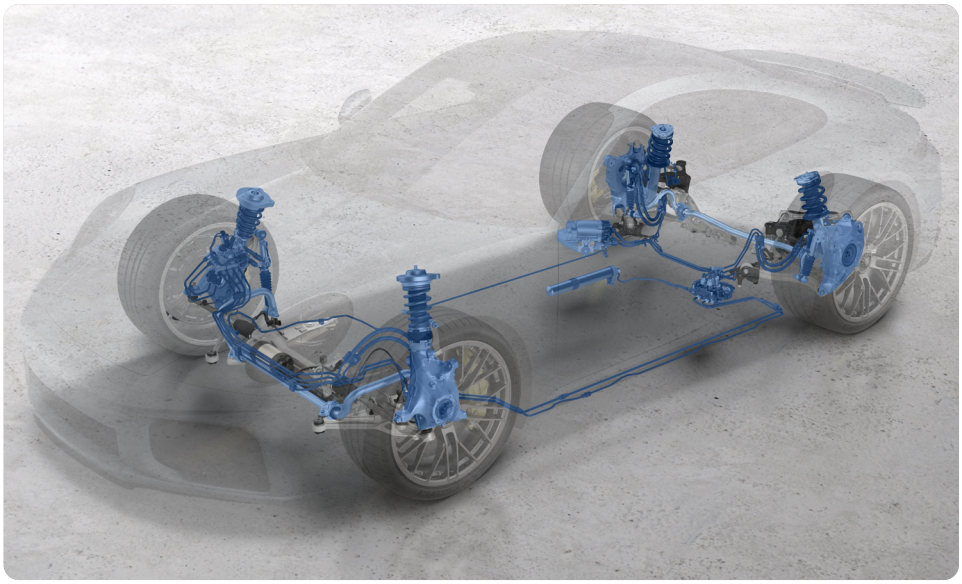
SUSPENSION ET AMORTISSEMENT - PRINCIPES DE BASE



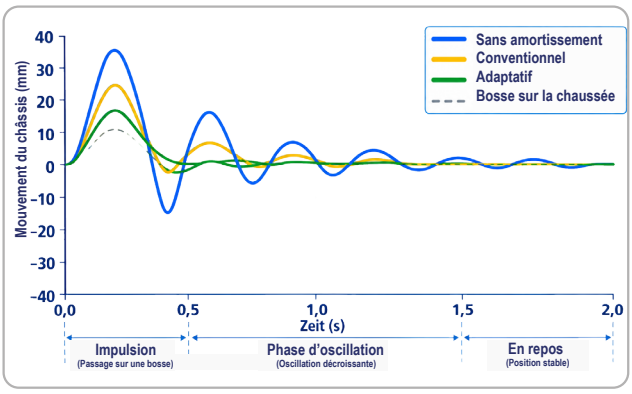
Les systèmes de suspension des véhicules modernes sont généralement interconnectés et adaptatifs. Les mouvements du véhicule sont surveillés par des capteurs. Un calculateur peut au moyen d'amortisseurs adaptatifs, stabiliser le véhicule ou, dans le cas d'une suspension pneumatique, régler la suspension pour un confort accru ou une conduite sportive (plages de régulation : confort = plus souple, sport = plus ferme).

Lorsqu'un véhicule roule sur une déformation de la chaussée, la roue est poussée vers le haut dans le passage de roue. À ce moment-là, la suspension absorbe l'énergie cinétique du mouvement et la transforme en énergie potentielle. L'objectif est de permettre le mouvement en absorbant cette énergie dans la suspension et d'éviter autant que possible toute transmission au châssis. Pour les occupants, cela signifierait qu'ils ne percevraient pas les irrégularités de la chaussée. Une fois l'obstacle franchi, l'énergie potentielle est reconvertie en énergie cinétique afin de repousser la roue en position de repos. En raison des masses non suspendues (roues, système de freinage, etc.) et des différentes dégradations de la chaussée, en pratique, cela ne fonctionne pas toujours comme souhaité. Comme les ressorts hélicoïdaux ou pneumatiques n'ont pas d'auto-amortissement, il est impératif d'assurer un amortissement de ce mouvement vertical.

Sans amortisseur, le mouvement oscillatoire se prolongerait pratiquement indéfiniment. Un amortisseur assure cet amortissement grâce à une phase de compression et une phase de détente, transformant l'énergie cinétique en énergie thermique. L'huile de l'amortisseur devant passer par de petits orifices, il en résulte un frottement et donc un échauffement de l'amortisseur. Les deux phases sont utilisées et se succèdent, cependant, l'amortissement en phase de compression (passage d'une bosse) doit être inférieur à celui de la détente afin que la roue puisse effectuer ce mouvement de façon rapide.

Systèmes régulés et non régulés

La suspension dotée de ressorts hélicoïdaux ou pneumatiques peut être conçue de manière variable, mais cela nécessite un équipement technique important. Pour les ressorts hélicoïdaux, des systèmes hydrauliques peuvent être intégrés (Active Body Control de Mercedes-Benz) et pour les suspensions pneumatiques, on a recours à des systèmes à plusieurs chambres afin de modifier la raideur des ressorts. Pour les suspensions équipés de ressorts hélicoïdaux, seuls des systèmes non régulés sont actuellement utilisés.



Les systèmes d'amortisseurs adaptatifs sont très répandus. Lorsqu'un véhicule passe sur une déformation de la chaussée, la suspension absorbe l'énergie. L'amortisseur assure une conversion rapide de l'énergie cinétique en chaleur. Si un amortisseur adaptatif est installé, le processus d'amortissement peut être raccourci et le châssis retrouve plus rapidement une position stable..

Aussi, le réglage de la suspension se fait plus facilement par les amortisseurs qui permettent de passer d'un réglage axé sur le confort à un réglage sportif. Dans la pratique en atelier, cela signifie que si des câbles électriques et/ou des conduites hydrauliques sont installés sur un amortisseur et si des composants supplémentaires sont visibles sur le tube de l'amortisseur (par exemple des électrovannes, des réservoirs d'huile, etc.), il s'agit probablement d'un amortissement adaptatif. Les forces de détente et de compression peuvent être fortement influencées par des influences externes. Les équipementiers et les constructeurs automobiles développent sans cesse de nouveaux systèmes innovants.

Intégration de la régulation : conseils d'atelier

La régulation du châssis est de plus en plus souvent intégrée à l'architecture globale du véhicule. Ce n'est donc plus un calculateur unique qui gère des amortisseurs adaptatifs, mais un calculateur principal qui prend en charge l'ensemble des systèmes de régulation du véhicule. Ainsi, ce ne sont pas seulement les composants du châssis qui sont pilotés, mais aussi le freinage et la transmission, intégrés en tant que système complet. Le recours à des testeurs de diagnostic en cas de problèmes va de soi. Mais malgré l'importance de l'électronique, le professionnel de l'atelier sait que les composants mécaniques tels que les amortisseurs, s'usent eux aussi. Cela se traduit par des fuites. L'air présent dans l'amortisseur ne peut remplir la fonction de l'huile. De plus, il est important d'effectuer un contrôle visuel des ressorts hélicoïdaux pour détecter d'éventuels dommages dues à la corrosion. Les ruptures de ressorts et silentblocs usés peuvent entraîner des situations dangereuses sur la route.

Les ressorts et amortisseurs garantissent un haut niveau de sécurité active. Une roue ne peut transmettre des forces que si elle est en contact permanent avec la chaussée. Le rôle de la suspension est d'absorber les déformations de la chaussée. L'amortissement réduit les oscillations générées par les mouvements de la roue. Dans la pratique en atelier, on distingue les systèmes régulés et les systèmes non régulés.

Sources : Porsche, OpenAI

Auteurs : A. Senger / U. Wartenweiler / trad. E. Schaer / ESA Réalisation : 11.2026

www.mechanixclub.ch

Objectif : Explication de l'objectif
MA 1.4.13 Vous distinguez les systèmes de suspension régulés et non régulés ainsi que leurs caractéristiques.
MM 1.4.13 Identique
AM 1.4.13 Identique
DA Aucun objectif

SUSPENSION ET AMORTISSEMENT - PRINCIPES DE BASE

Questions sur le MechaniXsheet, le check.

1. Expliquez pourquoi la suspension fait partie des systèmes de sécurité active.

2. Quelle est la fonction de la suspension et comment fonctionne-t-elle sur le plan énergétique ? (Mots clés : énergie cinétique, énergie potentielle).

3. Indiquez la fonction de l'amortissement et expliquez pourquoi celle-ci est indispensable ?

4. Quelle est la différence entre la suspension/amortissement régulé et non régulé ?

5. Expliquez la notion d'adaptation de la suspension et citez quelques systèmes utilisés sur les véhicules modernes.

Sources : Porsche, OpenAI

Auteurs : A. Senger / U. Wartenweiler / trad. E. Schaer / ESA Réalisation : 11.2026

Objectif : Explication de l'objectif
MA 1.4.13 Vous distinguez les systèmes de suspension régulés et non régulés ainsi que leurs caractéristiques.
MM 1.4.13 Identique
AM 1.4.13 Identique
DA Aucun objectif