

SUSPENSION INTELLIGENTE

NAMDA IAS H/P 22

Table des matières

I.	Description	3
I.1.	Domaine technique	3
I.2.	Etat de la technique Antérieure	3
I.2.1.	Système d'amortissement piloté magnétique	4
I.2.2.	Système d'amortissement adaptatif par vanne	5
I.3.	Brève description de l'invention /Exposé de l'invention.....	7
I.4.	Mode de réalisation de l'invention.....	9
I.5.	La susceptibilité d'application industrielle	9
II.	Revendications	9
II.1.	Revendication 1.....	9
II.2.	Revendication 2.....	10
II.3.	Revendication 3.....	10
II.4.	Revendication 4.....	10
III.	Schémas de conception.....	10
IV.	Descriptif Abrégé.....	12

I. Description

I.1. Domaine technique

L'invention objet de ce brevet consiste à fabriquer une suspension intelligente de véhicules terrestres ayant pour objectif l'amélioration de la sécurité, la performance et la qualité du transport des passagers.

I.2. Etat de la technique Antérieure

Parmi les publications de Fiche auto.fr, on s'intéresse à l'article qui décrit le fonctionnement et les différents types de suspensions utilisées dans les véhicules. On distingue deux types de suspensions : passives et adaptatives. La suspension passive ou traditionnelle est basée principalement sur les bras de torsion, l'amortisseur (à lames ou à ressort à boudin), le triangle de roue, les cylindres, les barres stabilisatrices ... Elle est purement mécanique et ne dépend que des forces exercées sur le système pour alléger les secousses.

La suspension adaptative, quant à elle, a connu ses débuts au Formula 1 Grand Prix d'Afrique du Sud en 1992, par l'écurie « Williams FW14 ». Les systèmes adaptatifs ne peuvent modifier que le coefficient d'amortissement visqueux de l'amortisseur et n'ajoutent pas d'énergie au système de suspension. Les suspensions adaptatives ont généralement une réponse lente et un nombre limité de valeurs du coefficient d'amortissement. Par conséquent, elles ne proposent généralement que différents modes de conduite (confort, normal, sport...) correspondant à différents coefficients d'amortissement.

Au-delà de pouvoir régler le tarage de suspension et donc d'adapter le confort, le système électronique en profite pour aller beaucoup plus loin. En effet, pouvoir changer en une fraction de seconde les lois d'amortissement de chacun des amortisseurs aurait plusieurs avantages dont les principaux :

- En virage, le tarage de suspension se rigidifie sur le côté qui s'écrase afin de limiter justement l'écrasement de l'auto sur ses appuis. Du coup, la voiture aura tendance à limiter le tangage et le roulis.
- Sur une route dégradée, le système adoucit et rigidifie plusieurs fois par seconde chaque amortisseur. De ce fait, grâce à un calculateur, les amortisseurs sont réglés à la volée pour limiter les secousses et les mouvements de caisse de haut en bas.
- La sécurité est accrue en cas de manœuvres brusques de type évitement. En effet l'ESP et l'ABS fonctionnent avec la suspension pour optimiser encore plus la manière dont va se comporter le véhicule. Le système permet donc de changer la loi d'amortissement selon le niveau d'enfoncement du piston. Si par exemple le véhicule est plus près de la butée, il est préférable que l'amortissement se rigidifie encore plus. Bref, la progressivité de l'amortissement peut être modulée et contrôlée à la volée, selon la situation et le niveau d'écrasement de la suspension. On a alors affaire à une suspension intelligente qui réagit selon le contexte, et non pas un dispositif passif qui réagit toujours de la même manière quelles que soit les conditions.

I.2.1. Système d'amortissement piloté magnétique

Vous l'aurez compris, le but ici est de pouvoir moduler la résistance du débattement du piston d'amortisseur en modulant le flux d'huile qui va de haut en bas. Plus on le limite, plus l'amortissement est sec.

Ici, les ingénieurs ont été très malins puisqu'ils ont eu l'idée d'ajouter à l'huile des particules magnétisées. Grâce à des électroaimants (aimant qui s'active grâce à l'électricité) placés dans les canaux de circulation, on peut régler la vitesse du débit. Plus il y a d'huile, plus l'aimant est puissant, ce qui aura une influence d'autant plus forte sur les particules présentes en suspension dans l'huile. Les figures 1 et 2 illustrent ce principe.

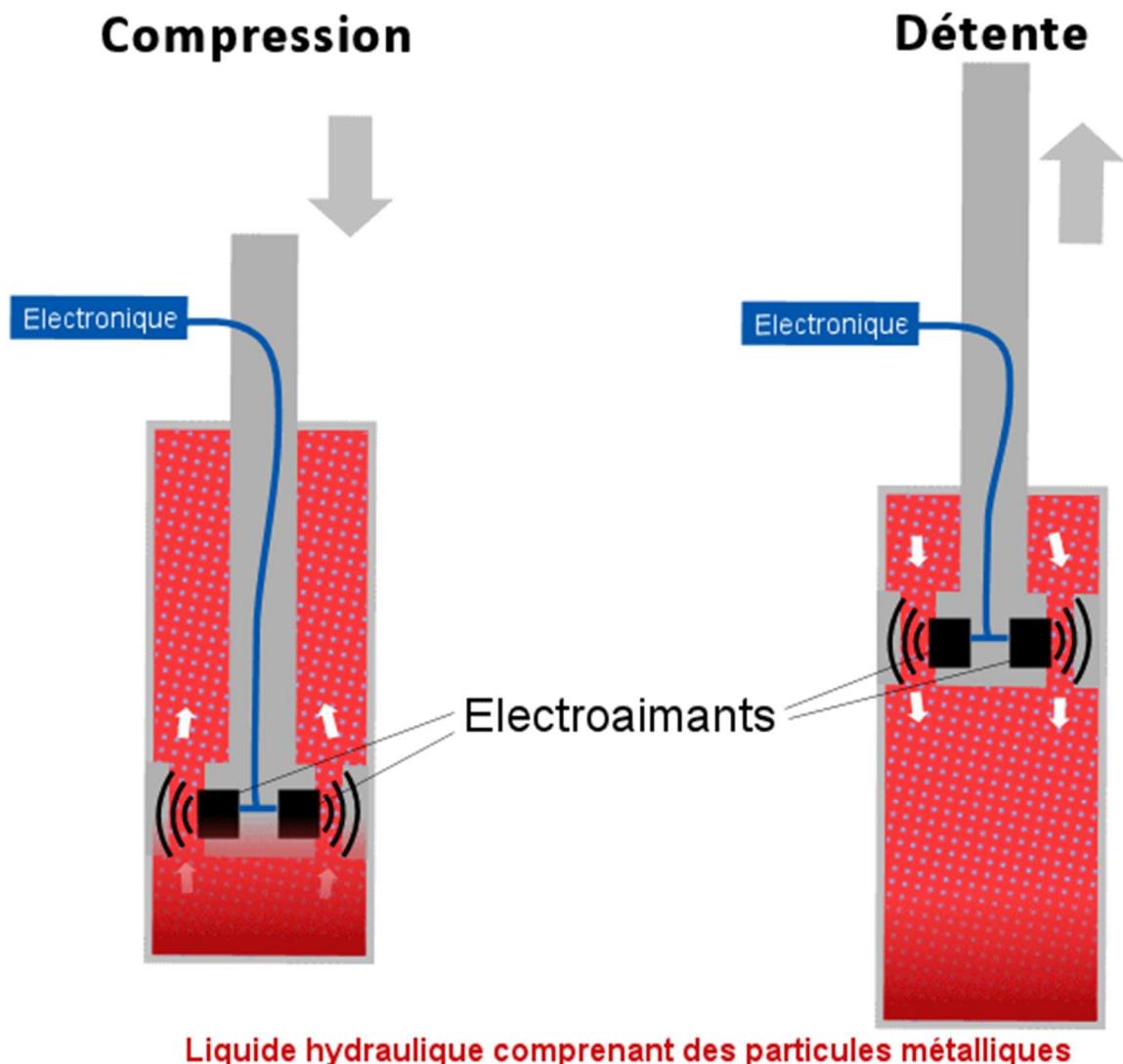


Figure 1 - Schémas d'un amortisseur piloté magnétique

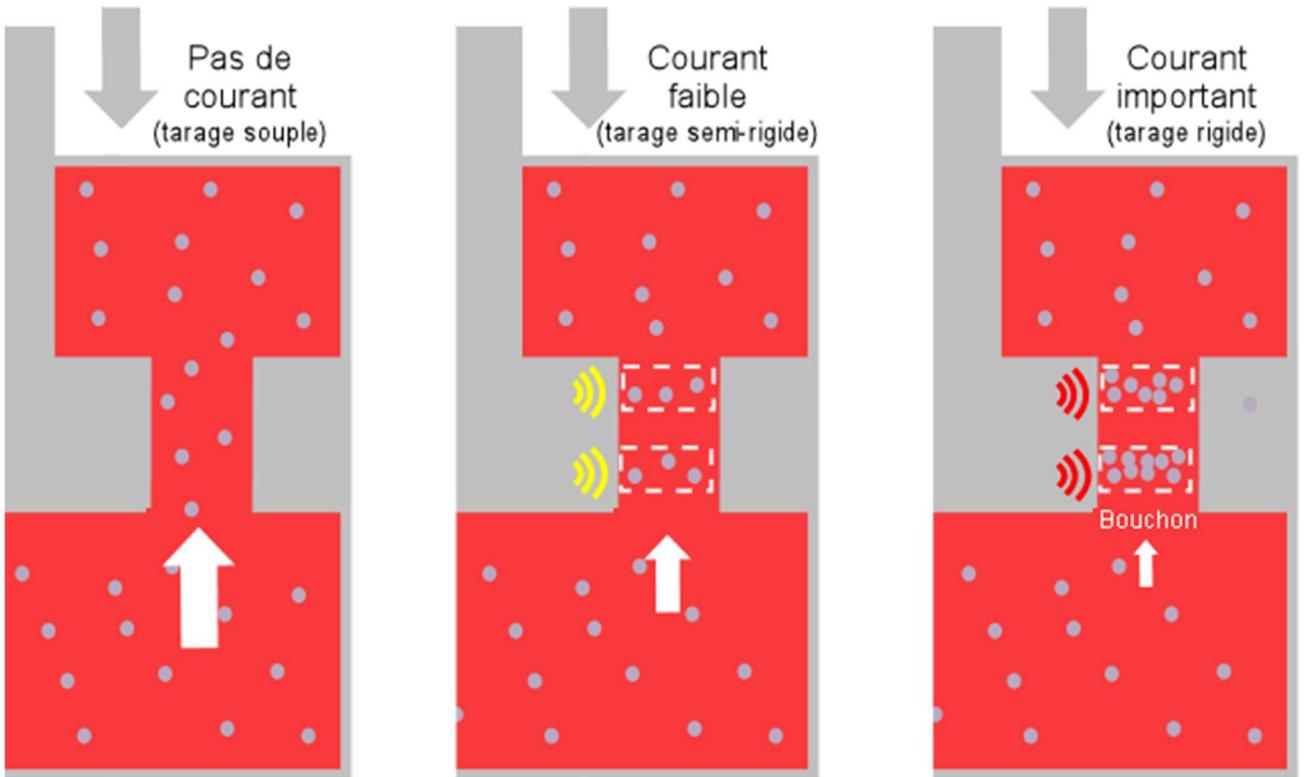


Figure 2 - Schémas descriptifs du fonctionnement d'un amortisseur piloté magnétique

L'alignement des particules magnétiques permet de boucher plus ou moins intensément les conduites, et donc de rendre plus ou moins rigide le piston au niveau du débattement.

I.2.2. Système d'amortissement adaptatif par vanne

Le principe est le même sauf qu'ici on ne modifie pas la fluidité du liquide grâce à des particules métalliques.

En effet, il s'agit tout simplement de contrôler de petites vannes placées dans les canaux de circulation. Il s'agit donc tout simplement d'ouvrir ou de fermer plus ou moins des petits robinets.

Plusieurs dispositions existent. Les figures 3 et 4 en montrent deux exemples.

Système 1

Compression

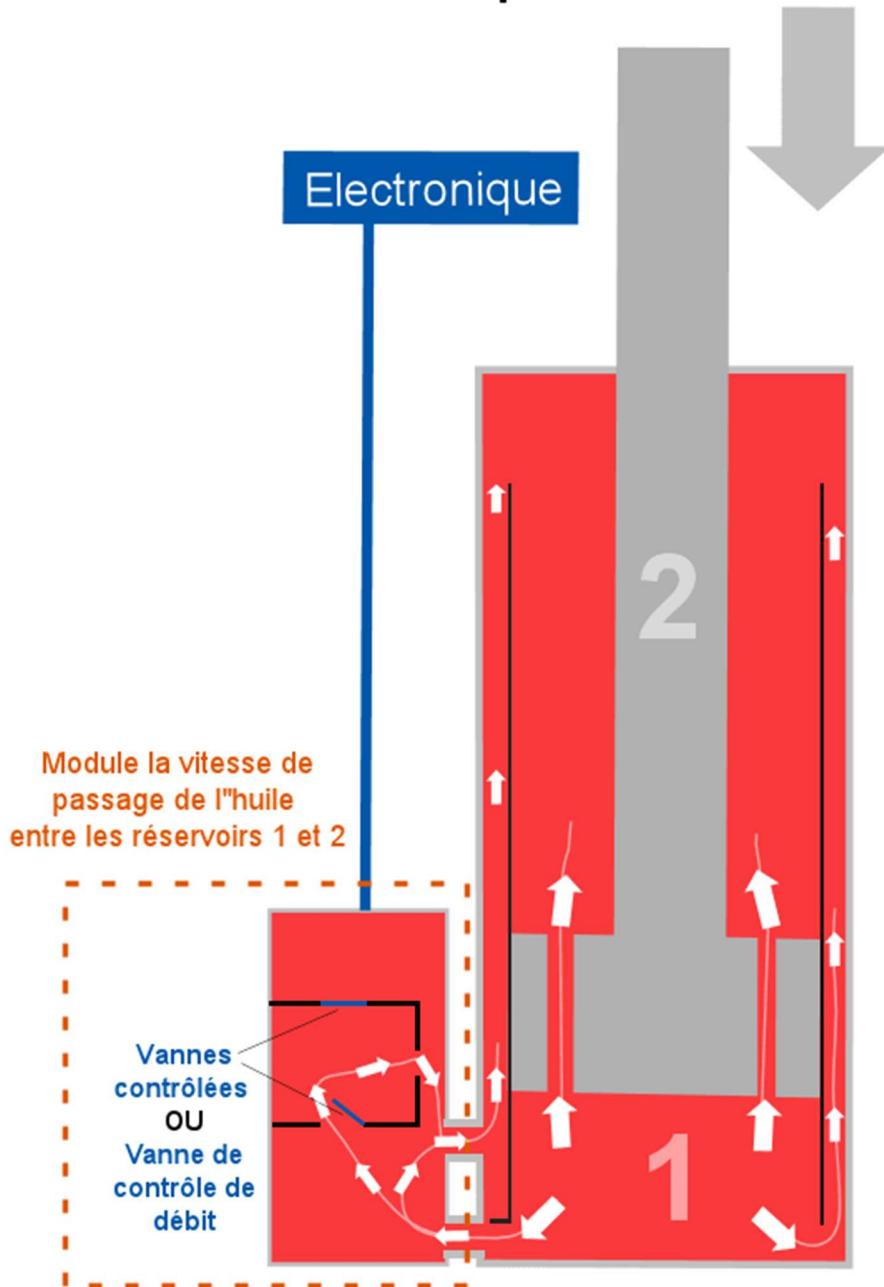


Figure3 - Schéma du système d'amortissement adaptatif par vanne

La vitesse du débit est contrôlée par le compartiment situé à gauche. Dans ce dernier passe une partie de l'huile et il suffit d'y intégrer un système de vannes pour moduler la vitesse à laquelle l'huile pourra passer de bas en haut.

Système 2

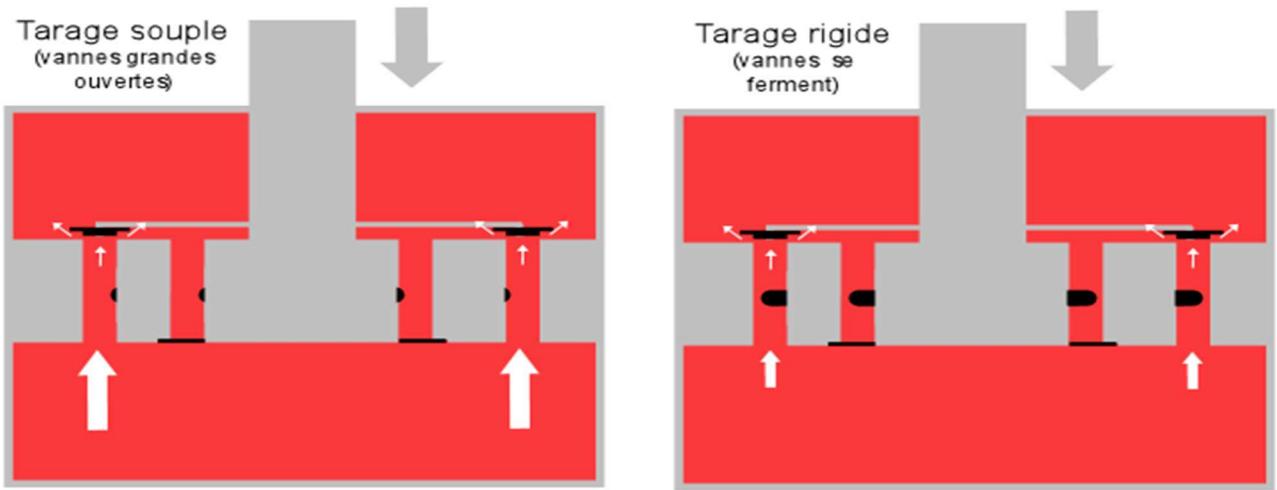


Figure4 - Schéma du système d'amortissement adaptatif par multi vanne

Cette fois, les vannes sont intégrées dans le piston d'amortisseur et sont contrôlées par l'électronique même.

I.3. Brève description de l'invention / Exposé de l'invention

L'invention (NAMDA IAS h/p22) a pour objet d'améliorer le rendement de la suspension adaptative en la remplaçant par une suspension intelligente qui interagit avec le monde en temps réel et qui a accès à une base de donnée pré définie sur les conditions routières et la présence d'un obstacle ou un virage qui peut représenter un danger sur la vie des passagers.

La suspension intelligente NAMDA IAS h/p22 peut également détecter le bouleversement d'un véhicule et partager la localisation de l'accident sur un réseau partagé avec la protection civile, la police et même une personne choisie par le conducteur.

Cette suspension intelligente permet aussi de régler le niveau gyrométrique du véhicule en faisant le calibrage de niveau des amortisseurs de telle sorte que le châssis soit toujours perpendiculaire et le centre de gravité soit au milieu, surtout dans les virages qui peuvent exercer une force centrifuge importante.

Cette technique permet d'améliorer les performances en donnant la liberté d'atteindre de grandes vitesses dans les virages tout en maintenant le confort et la sécurité des passagers.

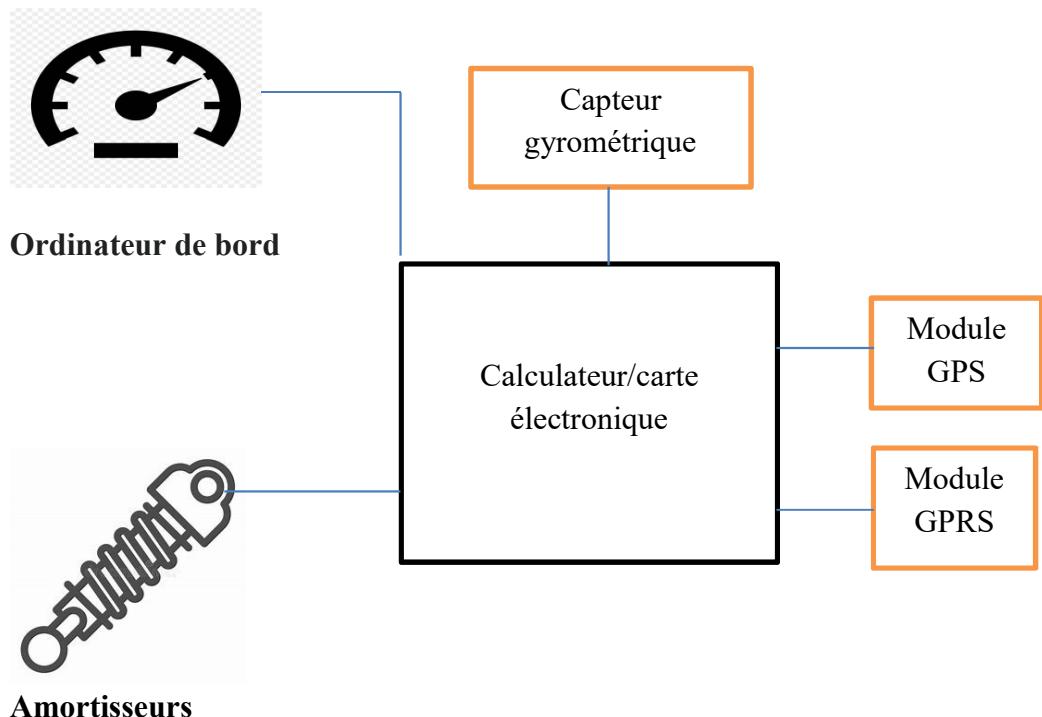


Figure 5 - Schéma synoptique des différentes composantes du système

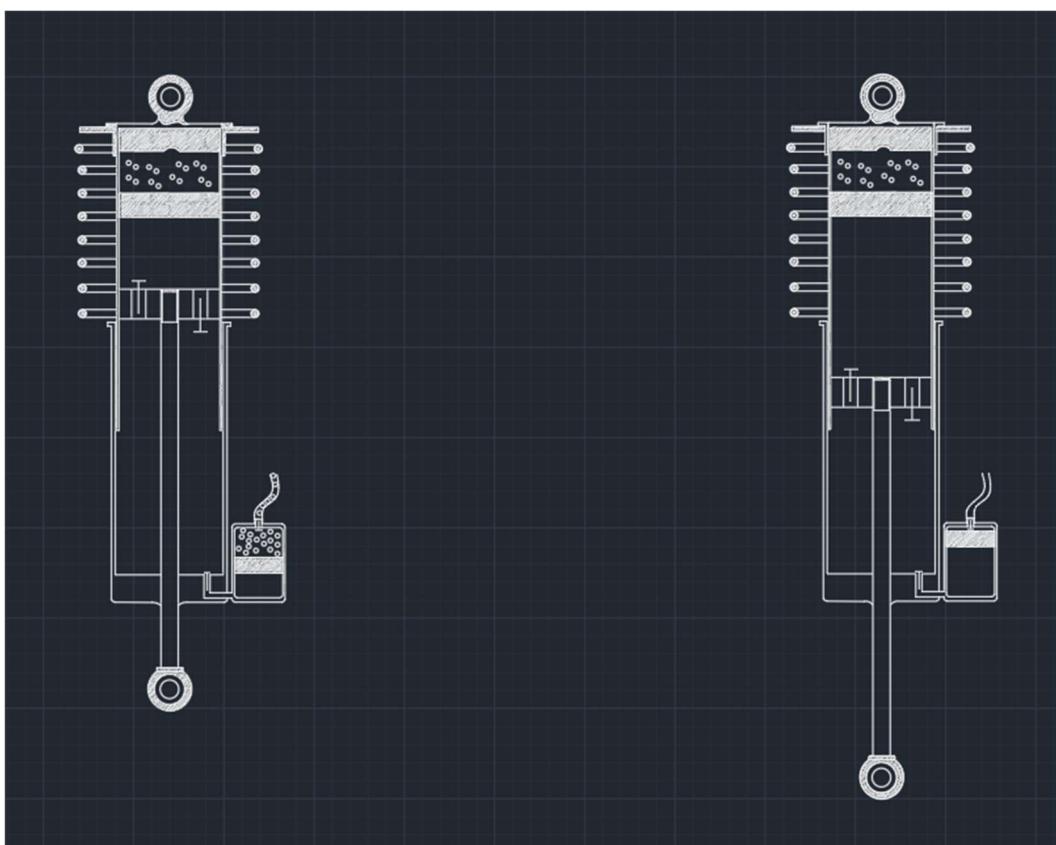


Figure 6 - Schéma des amortisseurs de (NAMDA IAS h/p 22)

I.4. Mode de réalisation de l'invention

En référence à la figure 5, le dispositif conforme à l'invention comprend un capteur gyrométrique, un module GPS, un module GPRS, un calculateur/carte électronique, et des amortisseurs à actuation hydraulique ou pneumatique. Le capteur gyrométrique a pour rôle la détection de l'angle d'inclinaison du véhicule sur la route, puis envoie l'information au calculateur/carte électronique programmable qui fait le traitement des données.

Le système agit dans deux cas : si le capteur a détecté un angle d'inclinaison normal le calculateur l'affiche sur l'ordinateur de bord et envoie un signal pour que les amortisseurs règlent le niveau gyrométrique du véhicule de telle sorte qu'il soit perpendiculaire. Dans le deuxième cas, si le capteur détecte un angle important ou dangereux, le calculateur affiche un signal de danger sur l'ordinateur de bord et demande au module GPS de donner la localisation de la voiture et l'envoyer au module GPRS qui le traduit en un message qui sera diffusé sur le réseau lié à la police ou à une personne choisie par l'utilisateur.

Les amortisseurs (voir figure 6) sont spéciaux car ils comprennent une pompe d'actuation hydraulique ou pneumatique qui fait le réglage du niveau de chaque amortisseur par l'ajout de la matière (oil ou gaz) à la chambre principale de compression.

I.5. La susceptibilité d'application industrielle

Le dispositif objet de ce brevet d'invention est particulièrement destiné aux véhicules terrestres indispensables pour le transport de passagers en toute sécurité et avec un maximum de confort, ou pour le transport d'une cargaison sensible aux secousses ou contenant des matières présentant un danger d'explosion.

II. Revendications

II.1. Revendication 1

On a utilisé dans le système de suspension intelligente (NAMDA IAS h/p 22) un capteur gyrométrique qui mesure l'inclinaison du véhicule, un calculateur (carte électronique) qui va gérer toutes les informations et contrôler les amortisseurs, un module GPS qui permet de localiser la position de l'accident en cas de survient, un module GPRS permettant d'établir le contact avec le réseau de l'organisme compétant (protection civile, police...) et des amortisseurs à actuation (hydraulique / pneumatique) qui vont régler le niveau gyrométrique du châssis. Le fonctionnement du système débute lorsque le capteur gyrométrique acquiert une valeur mesurée et envoie un signal correspondant à cette valeur au calculateur.

Selon cette valeur, on peut avoir l'un des deux scénarios suivants : si l'angle d'inclinaison n'est pas si important (intervalle prédéfinie par le constructeur) le calculateur envoie l'information au amortisseurs pour que la régulation de l'angle soit faite. Sinon, le module GPS transmet la position du véhicule au module GPRS et un SMS comportant un appel au secours avec la localisation du véhicule est transféré via le réseau public.

II.2. Revendication 2

La conception mécanique consiste à effectuer la modification des amortisseurs en ajoutant une petite pompe hydraulique ou pneumatique selon le type d'amortisseur et des valves. Cette pompe contrôle la hauteur de l'amortisseur en ajoutant du liquide (huile) ou du gaz à la chambre de ce dernier. Ainsi, le niveau gyrométrique du châssis sera calibré.

II.3. Revendication 3

Le calculateur de la suspension est une carte électronique composée d'un processeur programmable qui communique par bus CAN avec les modules GPS, GPRS et le gyroscope.

II.4. Revendication 4

Le programme téléversé dans le calculateur gère le fonctionnement du système de la suspension décrit dans la revendication 1.

III. Schémas de conception

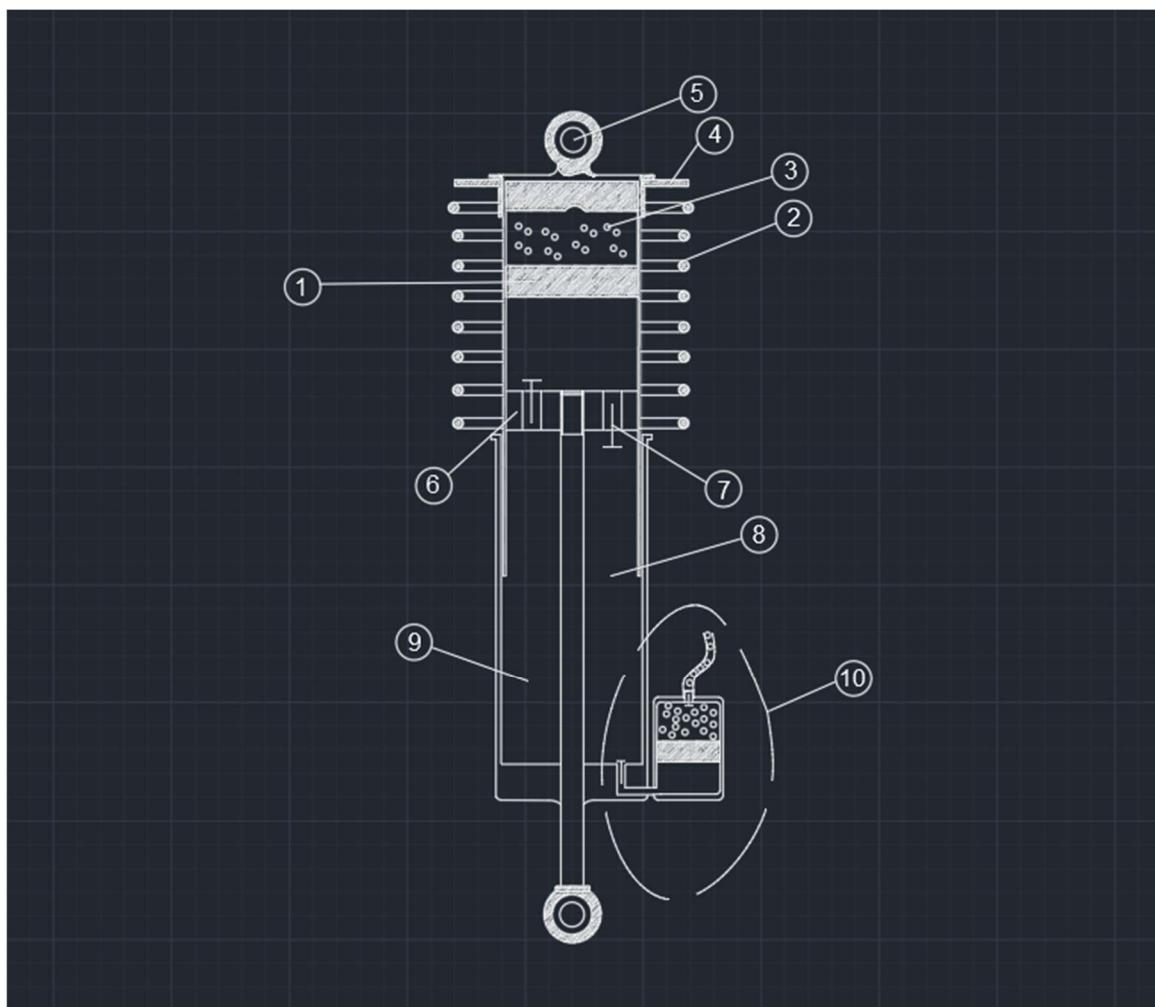


Figure 7 - Amortisseur à l'état comprimé

Avec :

N°	Description	Quantité
1	Piston flottant	1
2	Ressort	1
3	Gaz comprimé	-
4	Coupelle	1
5	Cylindroc	2
6	Piston	1
7	Valve de piston	2
8	Huile	-
9	Chambre de compression	1
10	Pompe à actuation hydraulique	1

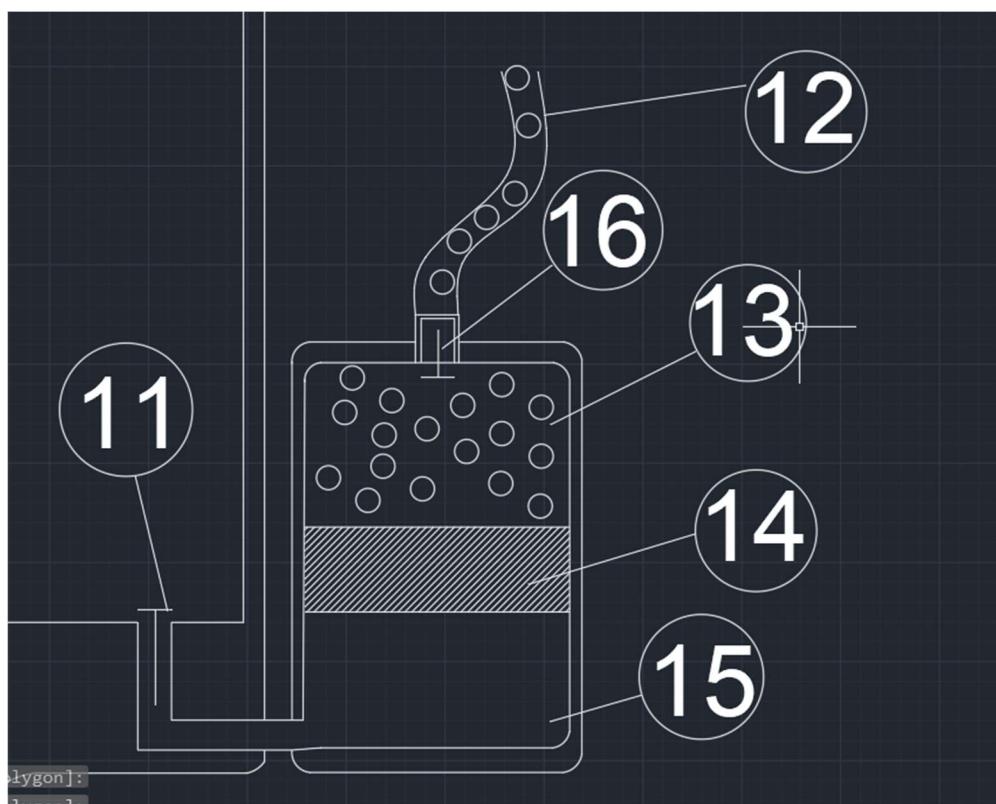


Figure 8 - Pompe à actuation hydraulique

Avec :

N°	Description	Quantité
11	Valve de sortie	1
12	Tuyau	1
13	Gas compressé	-
14	Piston flottant	1
15	Huile	-
16	Valve d'entrée	1

IV. Descriptif Abrégé

Le système de suspension (NAMDA IAS H/P 22) comprend deux parties :

- Une partie mécanique qui comprend la modification apportée à un amortisseur passif en ajoutant une pompe à actuation hydraulique ou pneumatique, selon le type de l'amortisseur et en liant les deux éléments par un canal et deux valves aux extrémités. Cette pompe est constituée d'un piston flottant et d'un compresseur d'air qui contrôle le retour et l'ajout de l'huile ou gaz dans la chambre de compression, ce qui permet la commande de la hauteur de l'amortisseur.
- Une partie électrique qui comprend la conception d'un calculateur d'angle d'inclinaison qui communique avec le module GPS, GPRS et les 4 amortisseurs et envoie toutes les informations à l'ordinateur de bord pour les afficher.