



LIFE18 ENV/IT/000201
With the contribution of the LIFE programme of the European Union

LIFE E-VIA

Contrôle du bruit des véhicules électriques par l'évaluation et l'optimisation de l'interaction pneumatique/chaussée



Rôle du pneumatique dans le contexte des VE et ICE

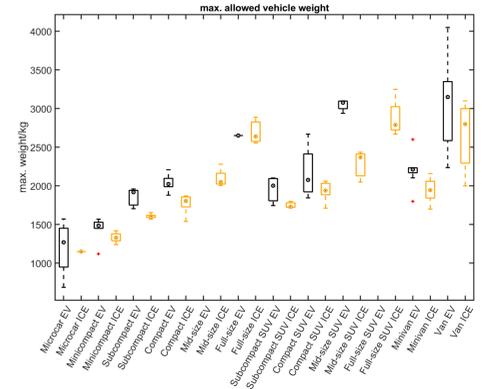
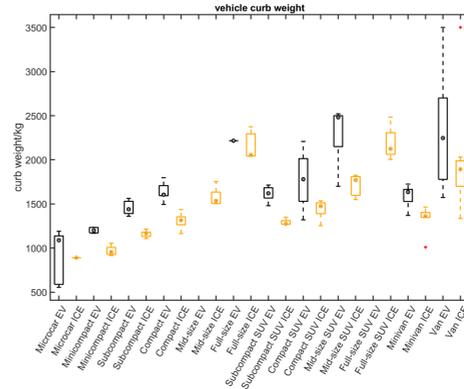
Les véhicules électriques (VE) diffèrent de leurs équivalents conventionnels équipés de moteur à combustion interne (ICE) par de nombreuses spécificités techniques ou de conception. Certaines d'entre elles peuvent modifier le bruit de roulement généré par l'interaction du pneumatique avec la chaussée. Ces paramètres sont par exemple une charge accrue due au poids de la batterie nécessaire pour atteindre une autonomie acceptable, un comportement particulier en accélération/décélération lié au couple produit par les moteurs électriques et à la récupération d'énergie, de nouvelles tendances pour les dimensions des pneus ("tall-and-narrow") motivées par le kilométrage, la maniabilité ou des raisons esthétiques. Une analyse du marché européen actuel et futur des VE a examiné l'éventualité de différences systématiques entre VE et ICE, susceptibles d'affecter le bruit de contact pneumatique/chaussée via l'un des mécanismes décrits précédemment.

Poids du véhicule



Contexte : Une augmentation de la charge des pneus peut conduire à une augmentation du bruit de contact pneu/chaussée. L'ampleur de cet effet dépend entre autres du pneu, de la pression de gonflage, de la vitesse et du revêtement routier. La littérature fait état d'une majoration du niveau de pression acoustique global de 0,5 à 2,5 dB par doublement de la charge. Si, de plus, l'accroissement de la charge nécessite une pression de gonflage plus élevée ou une modification de la construction du pneu, des effets négatifs additionnels sur le bruit de roulement sont probables.

Observations : En moyenne, les VE sont entre 20 % et 25 % plus lourds que les ICE en poids à vide et environ 10 % à 15 % en poids maximal. Ceci a un effet défavorable sur le bruit de roulement et s'accompagne souvent d'une pression de gonflage plus élevée - pour des raisons de charge ou d'autonomie - qui augmente encore davantage le bruit de roulement.

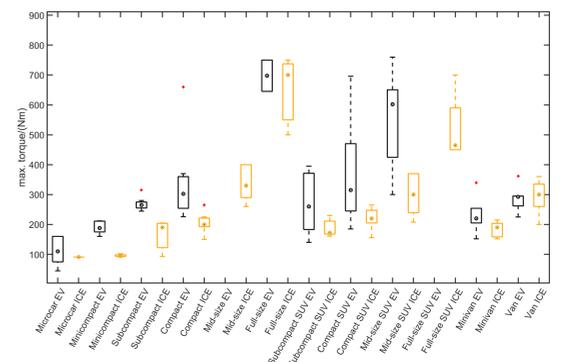
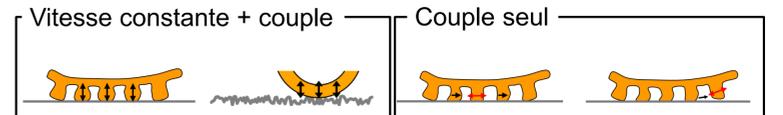


Couple du véhicule



Contexte : Relativement à la conduite à vitesse constante, le couple des pneus dû à l'accélération ou au freinage peut augmenter le bruit de contact pneu/chaussée de plusieurs dB(A). Là encore, l'ampleur de cette augmentation dépend fortement de la conception du pneu et des conditions de fonctionnement. Cette augmentation du bruit est causée par des mécanismes d'adhésion et de frottement à micro-échelle, responsables de phénomènes tels que le stick/slip et le stick/snap. Ces derniers génèrent des vibrations tangentielles supplémentaires des pavés de la bande de roulement, d'importance mineure en cas de roulement libre.

Observations : En raison du manque de données sur le couple des pneus de VE, et de l'influence des systèmes de contrôle électroniques et du comportement de conduite, il est difficile de tirer des conclusions définitives. Le couple moteur des VE est presque toujours plus élevé, à la fois en valeur maximale et vis-à-vis de la plage de vitesses dans laquelle il est atteint. En supposant que les systèmes de contrôle du véhicule et le comportement de conduite soient similaires à ceux des ICE, cela signifie que le couple des pneus est vraisemblablement aussi plus élevé pour les VE. Selon des observations indiquant que plus d'un tiers des utilisateurs de VE auraient une conduite plus agressive, l'hypothèse la plus pessimiste d'une augmentation du couple des pneus pour les VE semble raisonnable.

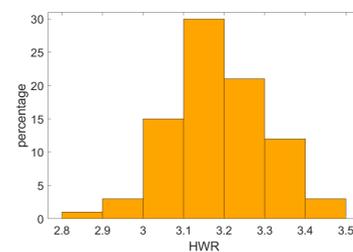


Dimension des pneus

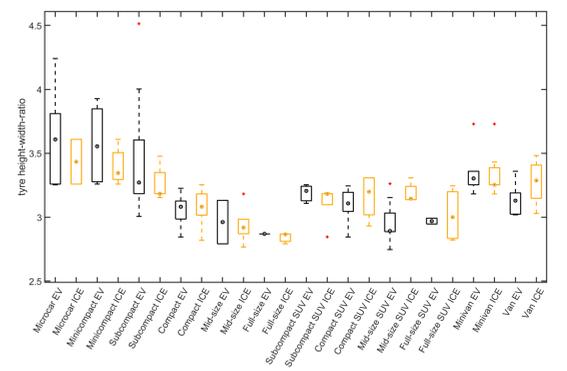


Contexte : Le rayonnement sonore de la zone proche du contact pneu/chaussée est amplifié par la géométrie du dièdre formé par le pneu et la route. Cette amplification dépend de la fréquence, des augmentations de 5 dB à 12 dB par bande de tiers d'octave ayant été observées dans des situations de passage complexes. Elle dépend fortement de la largeur du pneu, les pneus plus étroits réduisant l'amplification. Les concepts de pneus hauts et étroits utilisés par certains VE (par exemple BMW i3) influencent significativement l'amplification par l'effet dièdre ; ils affectent à la fois la gamme de fréquences concernée et l'amplification maximale.

Observations: Les nouveaux concepts de taille de pneu, par ex. hauts et étroits, ne sont pas utilisés à grande échelle pour les VE. Au contraire, pour les VE dérivant d'une plateforme ICE classique, on ne constate généralement pas de modification des dimensions des pneus. Pour les nouvelles plateformes VE, seuls de légers changements sont notés, essentiellement une faible augmentation du diamètre et/ou de la largeur des pneus. Le rapport entre diamètre et largeur du pneu, fondamental dans l'amplification du rayonnement sonore, reste similaire à celui des véhicules ICE classiques.



Rapport hauteur-largeur pour les tailles typiques de pneumatiques utilisés sur les 50 modèles ICE les plus vendus sur le marché européen en 2019.



Web site: <https://life-ovia.eu/>



La responsabilité du contenu des communications/publications incombe exclusivement à leurs auteurs. Il ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne. Ni le CINEA ni la Commission européenne ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.

LIFE E-VIA

Electric Vehicle noise control by Assessment and optimisation of tyre/road interaction

