

Véhicule électrique léger à 3 roues, inclinable

Conception de véhicules / Directeur de thèse: Prof. Sebastian Tobler

Experts: Hans-Jörg Giesler et Alfred Strasse

L'objectif de ce travail est d'étudier et de développer un véhicule à 3 roues inclinable et de réaliser un châssis-cadre avec les éléments de roues et suspensions. Le choix d'entraîner ce véhicule de façon écologique démontre une réelle volonté d'utiliser les énergies renouvelables de notre génération, afin d'obtenir un véhicule respectueux de l'environnement qui procure du plaisir au conducteur.



Concept

Pourquoi un véhicule 3 roues inclinables? La première idée était d'améliorer les sécurités active et passive d'une moto tout en permettant une inclinaison du véhicule. Avec deux roues à l'avant, ce prototype offre de meilleurs résultats de freinage qu'une moto conventionnelle vu qu'il y a deux fois plus de surface d'appui sur la route, tout comme le châssis du véhicule, pensé pour protéger au mieux son conducteur en cas de crash. Deuxièmement, lorsque le véhicule entre dans une courbe rapide, le point de gravité du véhicule inclinable se déplace et s'abaisse (si le véhicule est bien construit) ce qui permet de négocier la courbe plus rapidement, car le véhicule a beaucoup moins de risque de basculer ce qui peut arriver avec un véhicule 3 roues non-inclinables. Enfin, la légèreté de ce véhicule fait concurrence aux voitures électriques actuelles et permet de rallonger l'autonomie du trajet.

Développement

Après avoir fait une étude des systèmes d'inclinaison des véhicules actuels, j'ai dessiné un concept à la main, sur papier, puis développé les différentes pièces sur ordinateur pour pouvoir les tester grâce aux éléments finis (FEM), afin de savoir s'ils résisteraient aux charges lors d'un freinage, par exemple.

Le processus était répétitif pour chaque pièce construite:

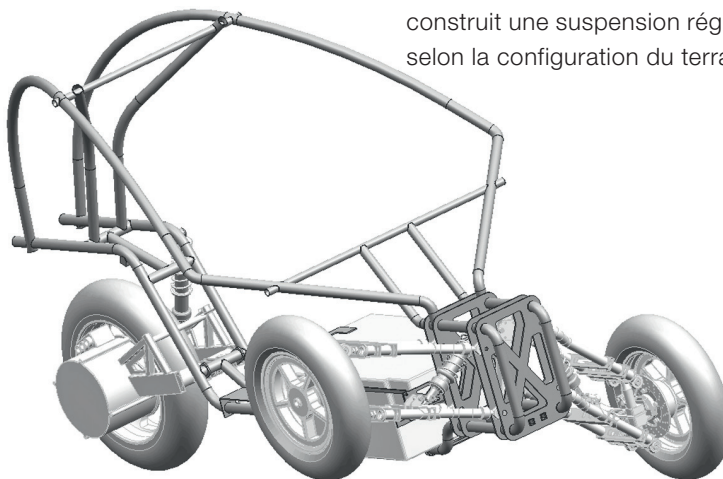
- > Étude
- > Esquisse de solution (main)
- > Dessin de la pièce (CAD)
- > Analyse FEM, Résultat.

Résultat

Durant ce travail, j'ai dimensionné les éléments de roues, la direction, les suspensions avant, le bras oscillant arrière, l'habitacle, le châssis, l'entraînement de la roue arrière (moteur électrique: puissance max. 50kW, couple max. 195Nm). En inclinant le véhicule, j'ai remarqué que le dimensionnement des suspensions est un compromis entre performance ou confort: soit un véhicule qui s'incline beaucoup et qui a peu de garde au sol (adapté à la compétition) ou un véhicule qui a une haute garde au sol et qui penche moins (confort). J'ai donc construit une suspension réglable selon la configuration du terrain.



Julien Gallina



Au final, le véhicule a les caractéristiques suivantes:

Poids à vide:	330 kg (y compris moteur 50 kg, batteries 145 kg)
Poids total :	< 450 kg
Prix d'un prototype:	env. 55'000 CHF
	dont: 40'000 CHF: batteries, moteur, gestion électronique
	15'000 CHF: freins, roues, suspension, pièces à construire
Angle d'inclinaison maximal :	35° (garde au sol min. 5 cm, pour circuit)
	25° (garde au sol min. 15 cm, confort)