

La Biomobile est un véhicule proposant des alternatives aux matériaux d'origine fossile : elle est composée à 90% de matériaux végétaux pour une masse d'environ 25Kg. Elle est animée par un moteur de 25cc consommant 0.12 l/100km de bioessence, issue de déchets organiques. La Biomobile participe à des compétitions destinées à promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie dans les transports sur route, se déroulant sur circuits urbains qui comportent donc des difficultés qu'on ne rencontre généralement pas sur des circuits dédiés.

PRESENTATION

Situation actuelle : la Biomobile présente une transmission à chaîne à rapport fixe avec un tendeur de chaîne. L'embrayage est de type centrifuge.

Problèmes : le rapport fixe peut être optimisé pour un seul cas de fonctionnement, notamment le déplacement à la vitesse de croisière (25km/h). Il y a par contre d'autres situations où ce rapport n'est pas optimal comme lors du départ, pendant des montées et aussi pendant les re-accélération après un virage. Il en résulte une chute momentanée de rendement.

Objectif : concevoir une nouvelle transmission à rapport variable afin de diminuer les pertes liées à l'inadéquation entre le régime du moteur et le régime de la roue.

NOTRE SOLUTION

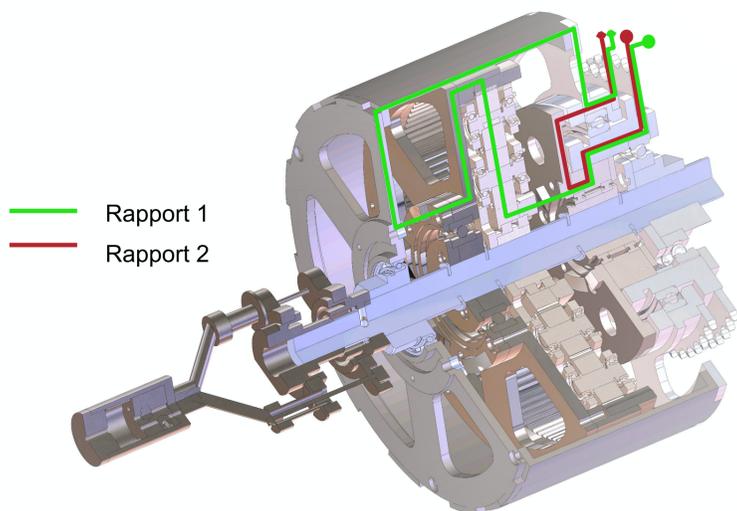


Nous avons conçu une boîte à train épicycloïdal à deux vitesses placée sur un étage intermédiaire entre la sortie moteur et la couronne de la roue arrière, avec des rapports de transmission sélectionnables de 1 et 3.

- * Rapport de transmission de 3 obtenu grâce à une configuration avec le bras porte satellites fixe, entrée au planétaire et sortie à la couronne
- * Exclusion complète du train épicycloïdal lorsque le rapport $i=1$ est engagé, pour bypasser les pertes par frottement liées au train
- * Deux étages de satellites pour que le planétaire (entrée) et la sortie (couronne) tournent dans le même sens
- * Engrenages en acier trempé avec le but de minimiser le diamètre total du train pour un couple d'entrée donné

SELECTION DE VITESSE

La sélection des deux vitesses se fait grâce à des éléments fixes et des éléments solidaires à l'arbre, qui présente un seul degré de liberté en translation axiale. En déplaçant l'arbre axialement de 9mm en avant et en arrière avec une commande, les éléments solidaires à ce dernier couplent de manière différente avec les éléments fixes, modifiant ainsi le cheminement de la force transmise. Ce système est caractérisé par :

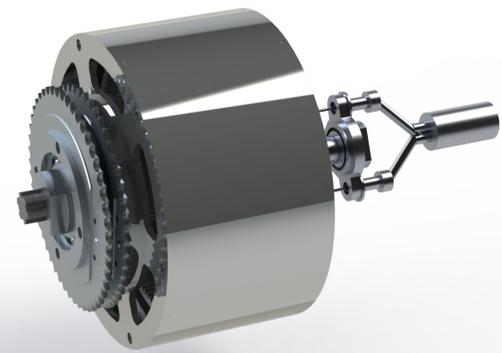


- * Transmission du couple par 3 couplages à crabots
- * Crabots conçus pour être démontables et faciliter le test de différentes géométries
- * Couronne axialement solidaire à l'arbre, pouvant glisser sur les satellites lors du changement de vitesses
- * Gestion de la position axiale de l'arbre par une commande à câble actionnée par le pilote

BESOINS ET CONTRAINTES

- * Mécanisme compatible avec le véhicule actuel
- * Fiabilité et rendement élevés
- * Masse < 1,700 [g]
- * Encombrement : cylindre d'environ $L \approx 100\text{mm}$ et $\varnothing \approx 130\text{mm}$
- * Couple d'entrée de 5 [Nm]
- * Deux vitesses avec rapports de transmission de 1 et de 3

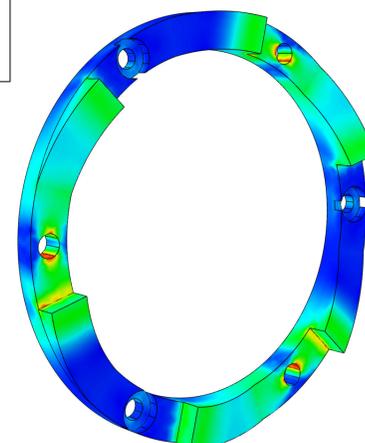
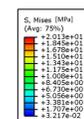
DESIGN FINAL



	Version avec pièces du marché	Version avec pièces usinées
Masse avec commande et visserie	1867 [g]	< 1491 [g]
Dimensions sans commande	$L=99[\text{mm}]$ $d=139[\text{mm}]$	$L<99[\text{mm}]$ $d<139[\text{mm}]$

DEVELOPPEMENTS FUTURS

- * Test de différents designs de crabots
- * Analyse par éléments finis approfondie pour l'optimisation de la masse et de l'encombrement
- * Etude du matériau pour la fabrication d'engrenages spécifiques à notre application



Contrainte interne équivalente dans les crabots pour un couple appliqué de 15[Nm]