

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.

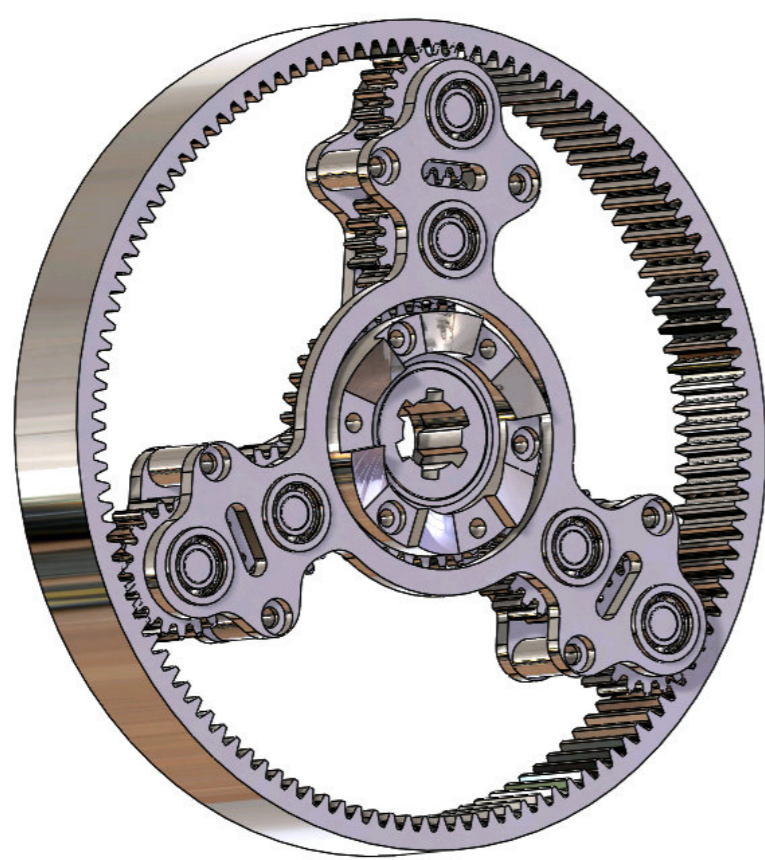
## PRESENTATION

**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

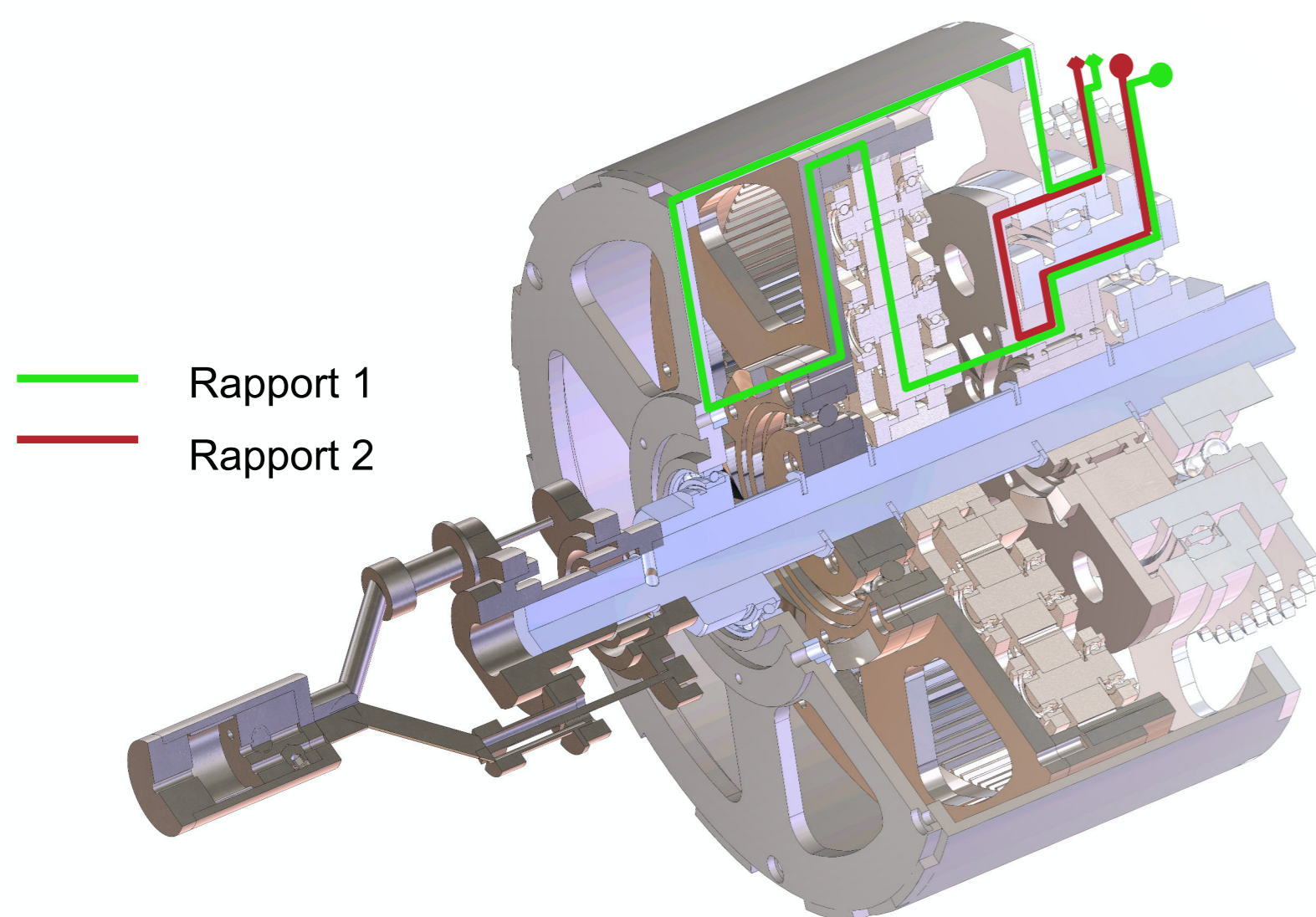


Nous avons conçu une boîte à train épicycloïdal à deux vitesses placée sur un étage intermédiaire entre la sortie moteur et la couronne de la roue arrière, avec des rapports de transmission sélectionnables de 1 et 3.

- \* 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 :

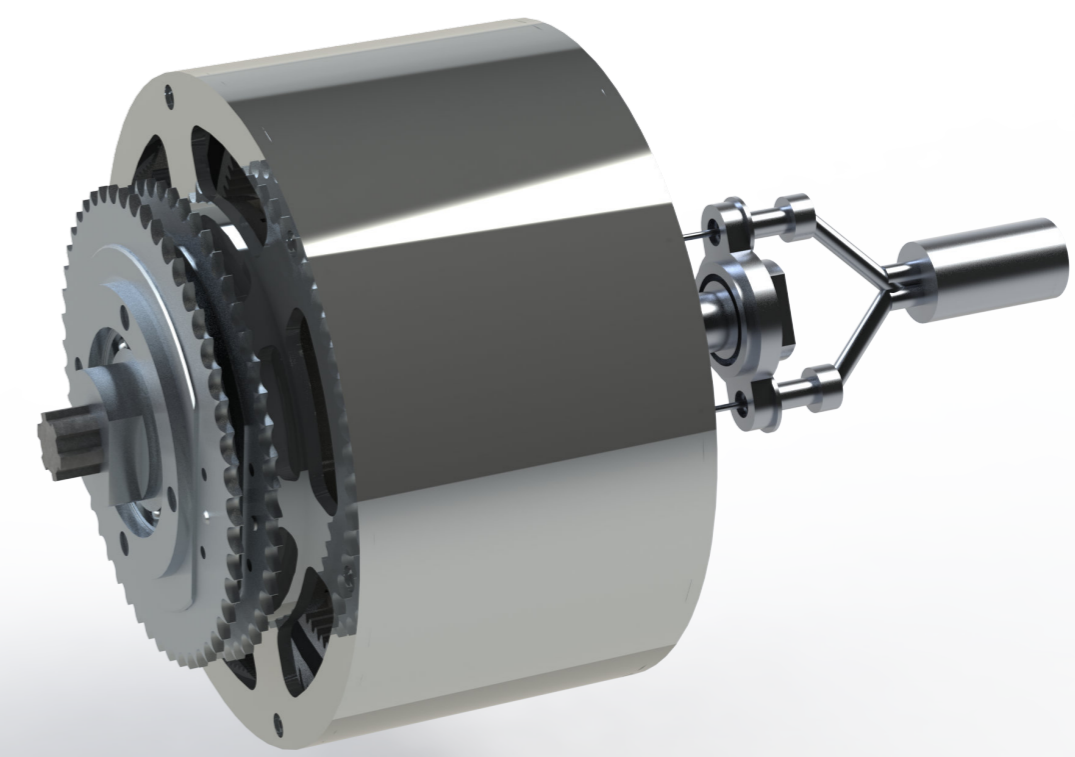


- \* Transmission du couple par 3 couplages à crabots
- \* Crabots conçus pour être démontables et faciliter le test de différentes géométries
- \* Couronne axialement solidaire à l'arbre, pouvant glisser sur les satellites lors du changement de vitesses
- \* Gestion de la position axiale de l'arbre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

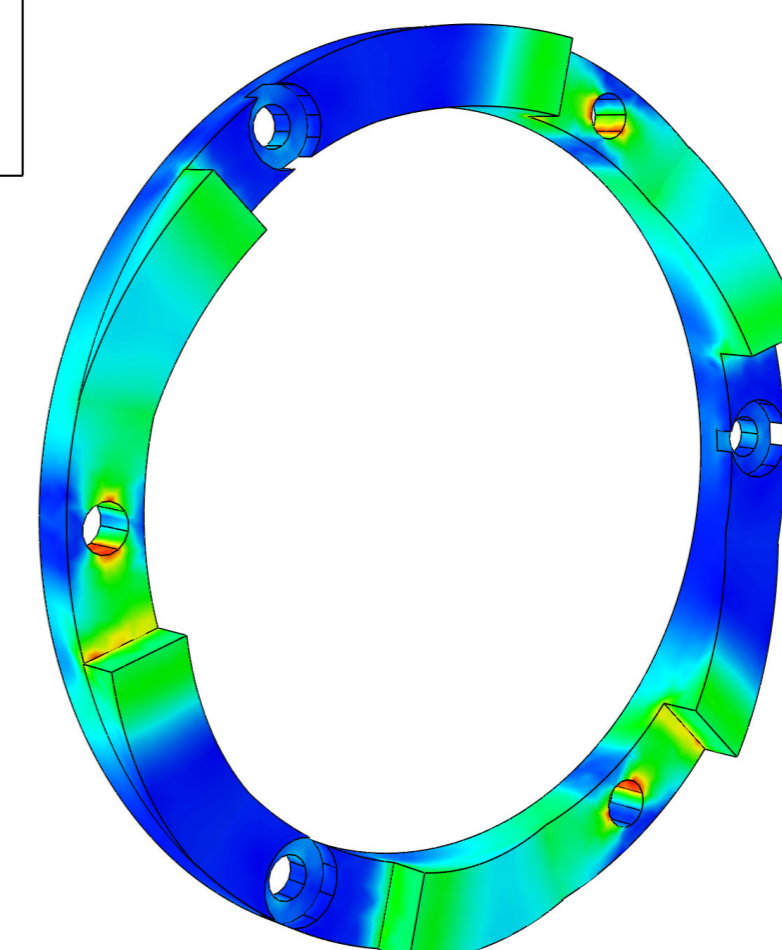
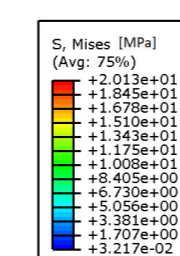
## DESIGN FINAL



	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]