

# Roue à Géométrie Variable Robotisée (RGV-R)

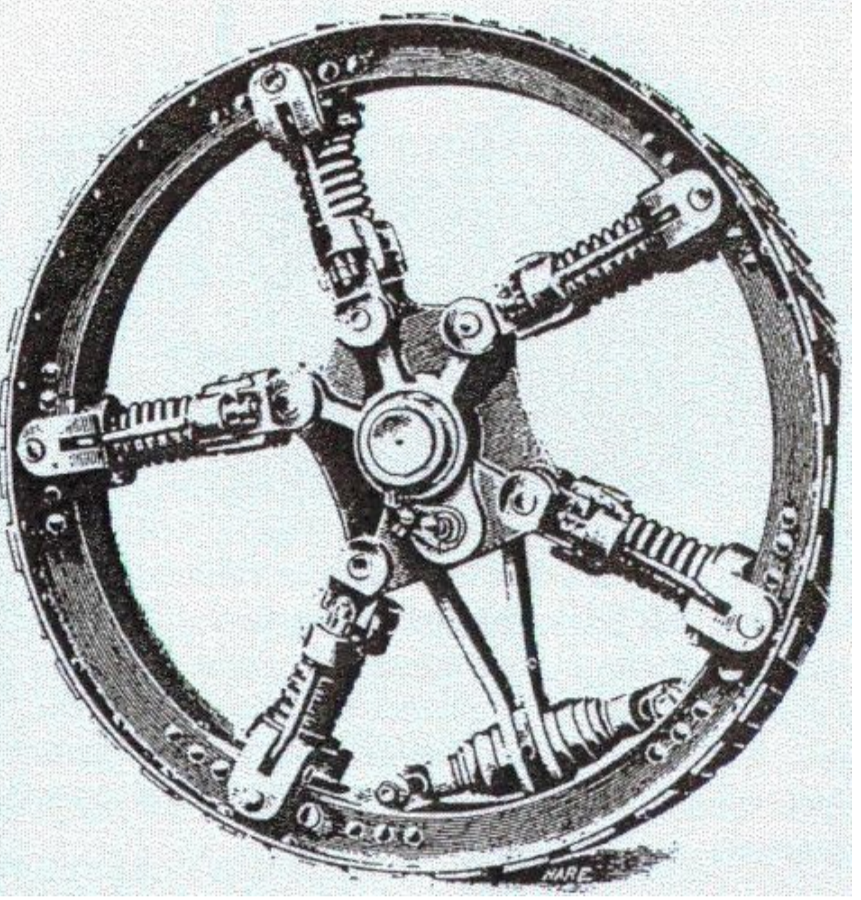
M. M. Mesmoudi avec ses classes de 4ème et de 5ème avec l'aide de

C. Daussy, A. Kaladjian, A. Yahiaoui,  
Atouts Sciences, Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris XIII, Villetaneuse  
& I. Aubry, D. Azouzi, R. Bertrand, S. Bourdeau, N. Dupret Perrin,  
E. Durrant-Delalande, M. Leroux, E. Muller, M. Roffidal,  
Collège J.Y. Cousteau, Bussy St Georges

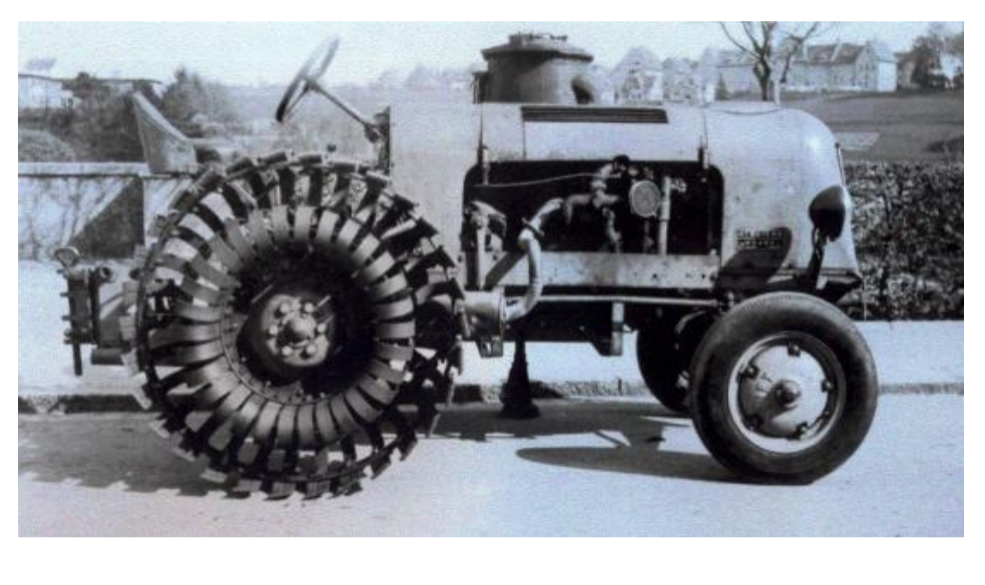


## 2. Roues Déformables

Quelques modèles en rapport avec le sujet



Roue Fowler 1870 pour tracteur à vapeur



Roue à ressorts 1943



Tracteur M7 muni de roues elliptiques calées à 90° pour éviter le patinage (1946)



Roue à ressorts en spirale 1964, Le Grumman Molab



Roue à ressorts en spirale utilisée en 2004 par la NASA sur les rovers jumeaux Spirit et Opportunity

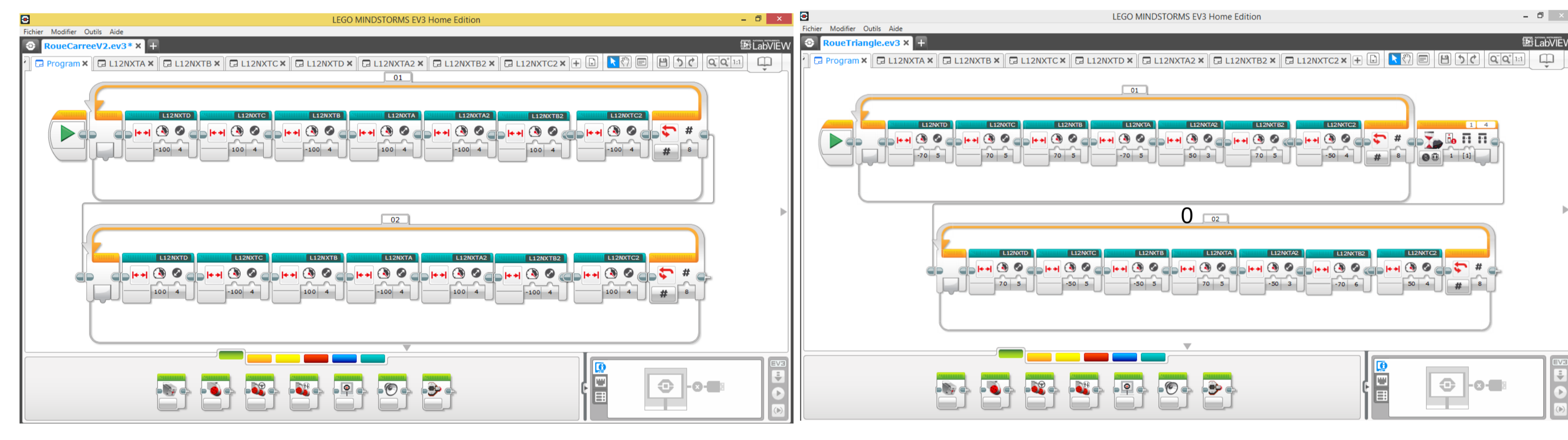


Roue Tweel de Michelin 2006, retenue par la NASA pour les futurs rovers lunaires

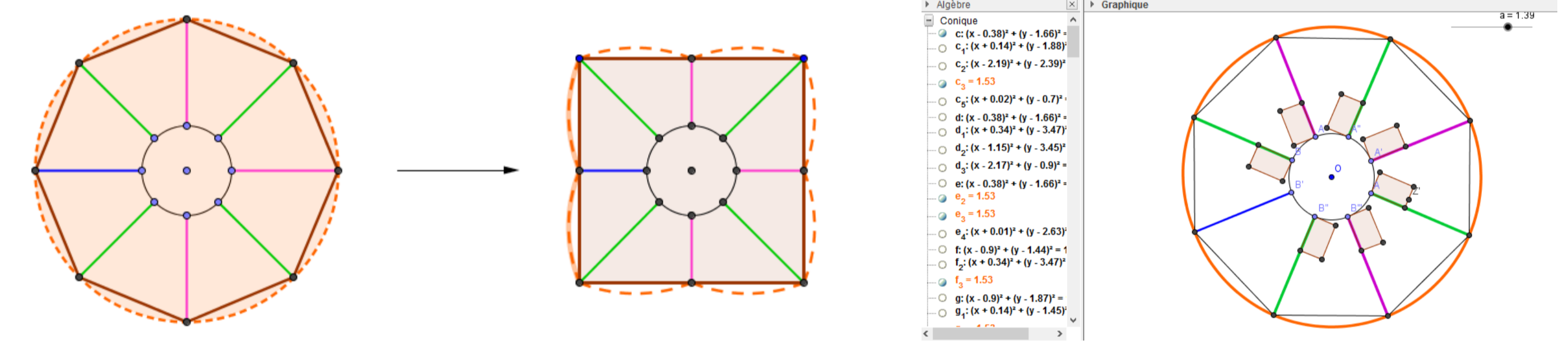
### Roue à géométrie variable avec vérins pilotés

- Avantages :**
- Passer d'une roue cylindrique à une chenille ou une roue elliptique pour éviter le glissement et le patinage.
  - Grâce à l'action des vérins, elle devient motrice dans certaines configurations.
  - Elle peut amortir les chocs si les vérins sont hydrauliques ou magnétiques.
  - Elle peut équiper un fauteuil roulant pour :
    - rehausser son assise (guichets, tables basses, ...)
    - se déformer pour prendre moins d'espace de rangement.
    - franchir un petit obstacle.

**Programmation de la roue déformable :**  
La roue est programmée avec le logiciel *Mindstorms Ego EV3* adapté à l'âge de nos élèves (10 ans et plus). La programmation se fait par des icônes que l'on place les unes après les autres selon des algorithmes préparés en classe avec les élèves.



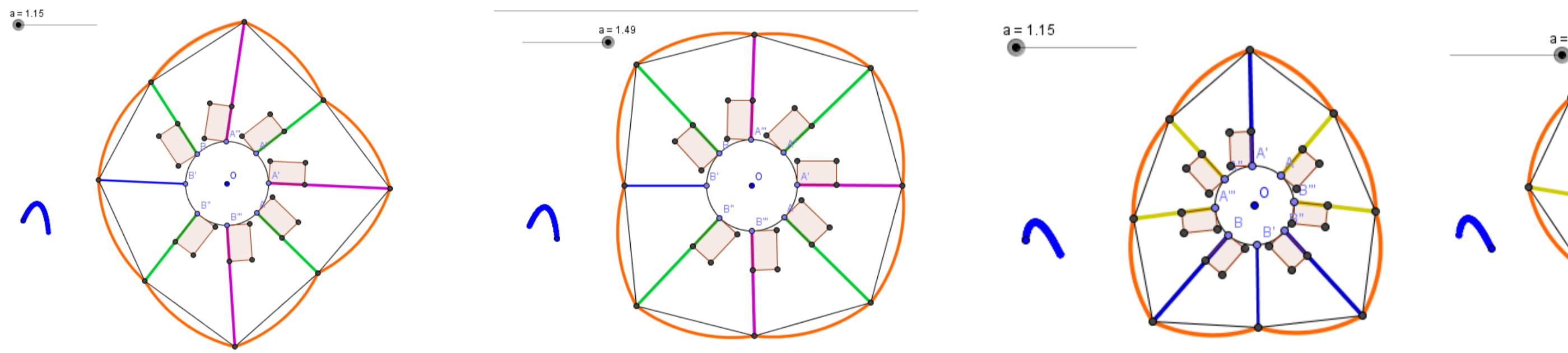
### Modélisation : sur Géogebra d'une roue déformable grâce aux curseurs



Principe de la déformation. Roue déformable : Les rayons correspondent à des vérins pilotés (7 réels et 1 fictif).

Programme pour passer d'une forme ronde à une forme carrée et revenir à la forme initiale.

Programme pour passer d'une forme ronde à une forme triangulaire et revenir à la forme initiale.

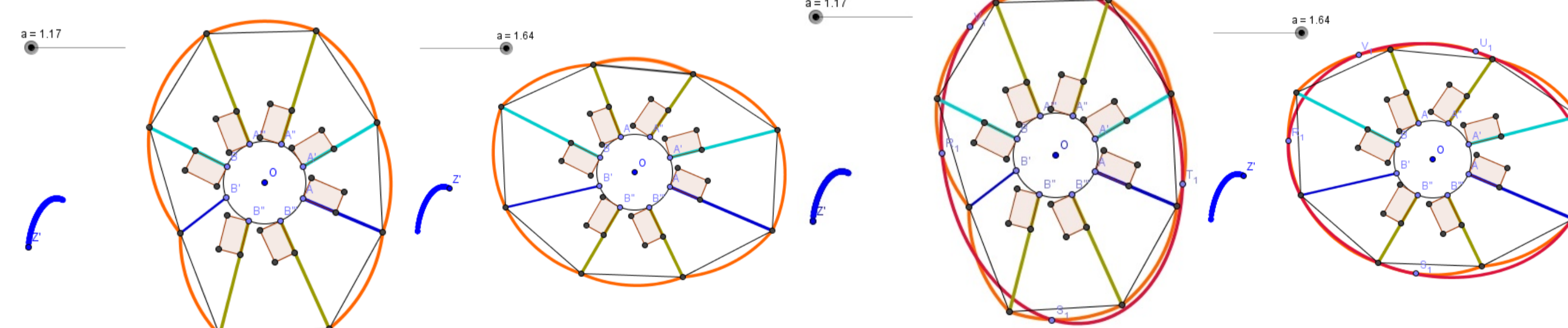


On obtient presque des formes carrées à cause des courses limitées des vérins 2,5 cm dans chaque sens. Formes triangulaires isocèles: à gauche, avec un angle aigu au sommet principal, à droite avec un angle obtus → forme de ♥

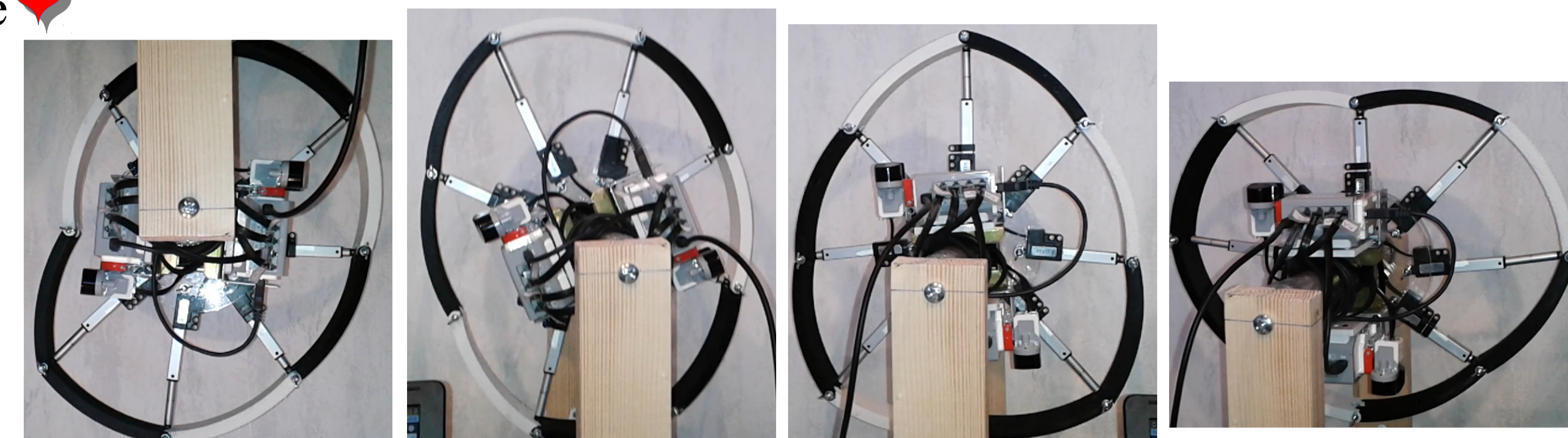
### Résultats obtenus



Formes presque carrées et triangulaires isocèles conformes à la modélisation faite sur Géogebra



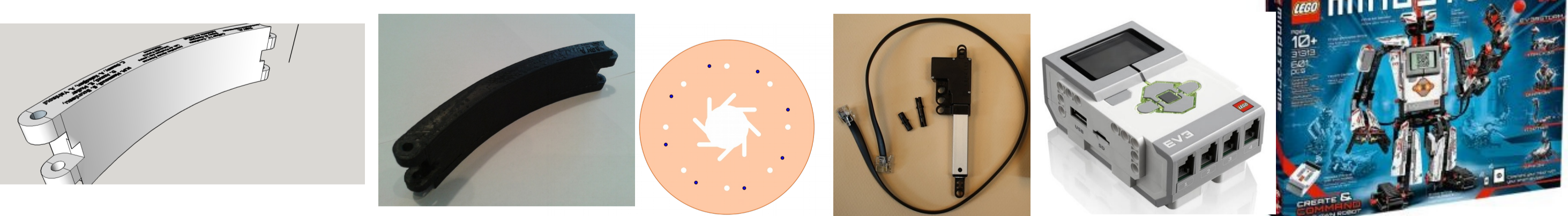
A cause des courses limitées des vérins, on n'obtient pas des formes rectangulaires (chenilles) mais plutôt des formes elliptiques (haricot à gauche et patate à droite)



Formes elliptiques et triangulaires isocèles conformes à la modélisation faite sur Géogebra

### Réalisation de la roue déformable :

- Jante : Huit segments incurvés, articulés et conçus sur Google Sketchup puis imprimés en 3D.



- Moyeu : Deux disques parallèles perforés pour fixer les vérins et munis de rainures pour faire passer leurs fils. Disques modélisés avec Géogebra puis usinés à l'université P13 avec une fraiseuse pilotée par ordinateur.
- Sept vérins électriques commandés par deux briques électroniques de la marque *Lego MINDSTORMS EV3*.

### Bibliographie :

- Quelques sites Internet utilisés en plus de Wikipédia
- [http://www.musee-charroi-rural-salmiech.fr/?page\\_id=92](http://www.musee-charroi-rural-salmiech.fr/?page_id=92)
- Les véhicules tout terrain hors normes - [www.stanwagon.com](http://www.stanwagon.com)
- [http://www.constructiondepyramides.fr/fr\\_html/fr\\_berceaux.htm](http://www.constructiondepyramides.fr/fr_html/fr_berceaux.htm)

### Extras du projet : Aspects artistique et sportif

BD faite par Noémie Volz 5C

Le Flyboard

Peinture de la plateforme de la roue