

Activité :
**Prédétermination des performances cinématiques de la
voiture télécommandée Tamiya sans trainée
aérodynamique.**

Mise en situation

Nous souhaitons prédéterminer les nouvelles performances cinématiques de la voiture radio-télécommandée Tamiya pour la modification suivante :

- L'accumulateur embarqué d'une bonne autonomie énergétique dégrade les performances de part son poids. Vous avez trouvé un accumulateur plus léger de 100 g mais de plus faible capacité (nombre d'A·h plus faible).



Nous sommes en droit de nous poser les questions suivantes :

- comment évolue l'accélération ? ;
- comment évolue la vitesse de pointe ? ;

De manière intuitive il est assez aisé de comprendre que l'accélération sera meilleure du fait d'un poids global diminué mais de combien est-elle augmentée ? Répondre à la deuxième et troisième questions s'annonce plus délicat.

Hypothèse et Condition d'essai

Il est important de rappeler que l'utilisation d'un modèle multi-physique est possible dès lors que les écarts entre le modèle et le système réel sont en adéquation. Nous ferons donc pour l'instant l'hypothèse que tel est le cas.

Le modèle fourni dans cette activité est compatible avec le système sur banc d'essai (pas de trainée aérodynamique!).

Travail demandé

Utiliser le modèle multi-physique pour répondre aux deux questions précédentes en suivant la démarche imposée ci-après.

Démarche de travail imposée

Avant d'envisager l'utilisation du modèle multi-physique, il est cependant nécessaire de vérifier certains paramètres du modèle.

- Nous vous invitons dans un premier temps à prendre connaissance de la vidéo ci-contre de présentation la voiture Tamiya.



- Il est temps à présent de comprendre le modèle multi-physique. Imprimer le document [suivant](#) et à partir de la vidéo ci-contre indiquer très distinctement où sont modélisés :
 - La batterie,
 - Le moteur à courant continu,
 - Les engrenages,
 - La rotation des roues sur le sol,
 - La résistance au déplacement de la voiture.



- Tentez une explication de ce que représente l'élément repéré "J" dans le modèle multi-physique.

- Assez de théorie.. c'est quand la pratique?
Maintenant! Prenez le temps de visionner la vidéo ci-contre et réalisez **au fur et à mesure** sur le logiciel "OpenModelica" l'ensemble des manipulations proposées dans la vidéo.
Le modèle est téléchargeable [ici](#) .



- Modifier les paramètres du modèle pour qu'ils soient conformes au document ci-contre puis déterminer la vitesse maximale atteinte ainsi que le temps mis par la voiture pour atteindre cette vitesse.



- Peser la voiture et modifier le cas échéant le modèle multi-physique. En déduire les nouvelles performances cinématiques.
- Le ratio "roue" est exprimé en rad/m. Il correspond au nombre de radians effectués par la roue pour un mètre parcouru. Proposer un protocole expérimental à partir de la voiture réelle pour vérifier ce ratio.
- Vous êtes à présent en mesure d'investiguer à l'aide du modèle multi-physique pour répondre aux deux questions énoncées dans la mise en situation.