

Activité :
Prédétermination des performances cinématiques de la
voiture télécommandée TamiyaMise en situation / problématique

Nous souhaitons prédéterminer les performances cinématiques (vitesse de pointe et accélération moyenne sur 10 m) de la voiture radio-télécommandée Tamiya en situation réelle à partir d'un modèle multi-physique élaboré à partir d'essai sur banc d'essai (cf. illustration 1) ainsi que les nouvelles performances cinématiques avec un nouvel accumulateur.



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

Hypothèses 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 traînée aérodynamique!).



Illustration 1: Tamiya sur banc d'essai

Travail demandé

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

Prise en main du modèle et du logiciel

- 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.

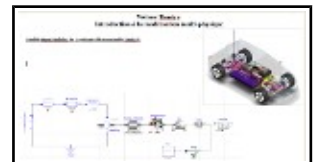


- Tentez une explication de ce que représente l'élément repéré "J" dans le modèle multi-physique.

- 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 paramétrages 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.

Prédétermination des performances cinématiques avec la traînée aérodynamique

Vous êtes à présent en mesure d'investiguer à l'aide du modèle multi-physique pour répondre à la problématique de base :

Performances cinématiques avec l'accumulateur d'origine puis avec celui trouvé par internet.

Données nécessaires à la modification modèle :

- masse volumique de l'air : $\rho_{air}=1,293 \text{ kg/m}^3$
- coefficient de pénétration $C_x=0,32$
- maître couple $S=0,0212 \text{ m}^2$

Vous présenterez vos résultats dans un tableau.