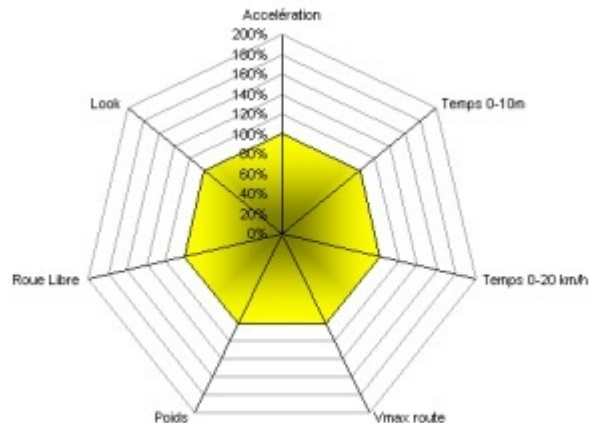


## Activité : Prédire les performances cinématiques de la Tamiya électrique selon différentes configurations

## Mise en situation

La voiture télécommandée Tamiya électrique est utilisé par les compétiteurs. Ces compétiteurs , dans le but de trouver les meilleures configurations selon les compétitions utilisent un [club amateur](#) chargé de définir les performances de ce type de véhicule selon plusieurs critères que l'on retrouve sur la toile suivante (Accélération, temps mis pour parcourir les 10 premiers mètres, etc).



## Problématique

Ce club amateur de modélisme vous demande de prédire les différentes performances en fonction de différentes configurations suivantes :

### Configuration 1 :

Pneus d'origine et roues dentées en sortie moteur d'origine (cf. [annexe 2](#)).

### Configuration 2 :

Pneus d'un diamètre plus petit (D=55mm) mais plus lourd (16 g de plus par roue par rapport aux roues d'origine).

### Configuration 3 :

Pneus d'origine avec kit Tuning (cf. [annexe 3](#)) (roue dentée moteur 21, roue dentée menée 55T)

### Configuration 4 :

Pneus de la configuration 2 avec transmission de la configuration 3.

Nous nous intéresserons uniquement aux critères suivants :

- P1 : Accélération moyenne ( $m/s^2$ ) sur 0-10m, départ arrêté ;
- P2 : Temps 0-10m départ arrêté ;
- P3 : Temps mis pour passer de 0 à 20km/h ;
- P4 : La vitesse maximale (km/h).

Vous devrez, au fil de l'activité, compléter ce tableau permettant de comparer aisément les performances du bolide selon les différentes configurations 1 à 4 évoquées précédemment.

Configuration	Vitesse pointes (km/h)	Temps pour 10 m (s)	Accélération			
			Moyenne sur 10 m (m/s <sup>2</sup> )	À t = 0,5s	À t=1s	À t=2s
Voiture Réelles						
Modèle configuration 1						
Modèle configuration 2						
Modèle configuration 3						

## Ressources

---

- [Dossier technique](#) ;
- [Documentation moteur de propulsion \(RS-540SH-6527\)](#) (Aide : No-Load = A vide / At maximun efficiency = au rendement optimal / Stall = rotor bloqué);
- [Modèle openModélica de la voiture](#) (à paramétrer).
- Le graphe de vitesse réelle de la voiture en fonction du temps (cf. [annexe 1](#)).
- [Enregistrement vitesse réelle en fonction du temps](#) (utilisation dans OpenModélica).

## Conseils / hypothèse

---

La résistance au roulement sera considérée identique quels que soient les pneumatiques utilisés.

## Travail demandé

---

### Performances réelles :

A partir de l'annexe 1 représentant la vitesse en fonction du temps relevée sur la voiture réelle, **déterminer** la vitesse de pointe et **estimer** le temps pour parcourir 10 m départ arrêté ainsi l'accélération moyenne sur 10 m.

Pour la suite, vous allez utiliser le logiciel OpenModelica et le fichier [Enregistrement vitesse réelle en fonction du temps](#) dans lequel la vitesse réelle a été discrétisée et mise dans un tableau de points (tableau « VitesseReelleBrute »). On vous demande de **vérifier** les deux derniers résultats obtenus précédemment (c-à-d le temps pour parcourir 10 m départ arrêté et accélération moyenne sur 10 m).

**Aide :** on rappelle que réaliser l'intégrale mathématique d'une courbe permet d'obtenir l'aire sous tendue de cette courbe.

### Détermination des accélérations réelles :

Pour déterminer les accélérations aux temps (t=0,5s ; 1 s et 2 s), il est nécessaire de passer par un filtrage de la réponse de la vitesse réelle. Dans le fichier OpenModélica utilisé à la question précédente, figurent donc aussi, la vitesse réelle filtrée par un « Filtre 1 » (vitesseFiltree1) et la vitesse réelle filtrée par un « Filtre 2 » (vitesseFiltree2). **Déterminer** quel filtre (Filtre 1 ou Filtre 2) respecte le plus le profil de vitesse réelle.

**Tracer** l'évolution des accélération à partir de la vitesse brute, filtrée 1 et filtrée 2. **Justifier** l'utilisation de filtre dans notre cas.

## Configuration et validation du modèle :

Avant d'utiliser le modèle multi-physique de la voiture, il est nécessaire de vérifier son adéquation avec les performances réelles de la voiture!

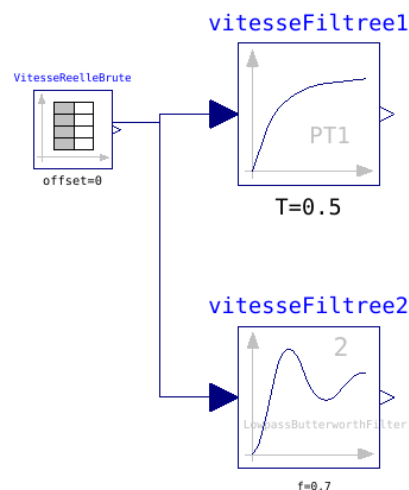
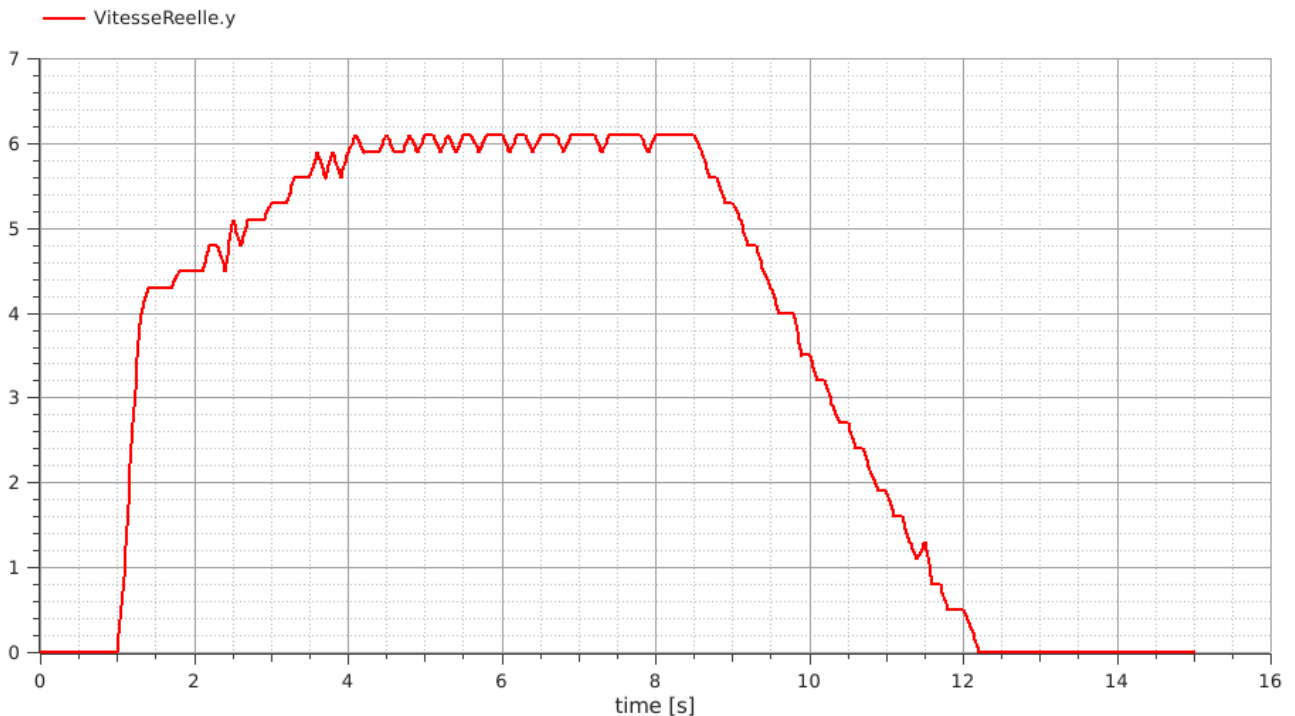
**Paramétrer** les éléments manquant dans le modèle multiphysique (le poids de la voiture, la constante « k » de couple, les dimensions des pneus et le rapport de transmission de la transmission).

**Comparer** la réponse en vitesse du modèle par rapport à la réponse en vitesse de la voiture réelle, **caractériser** les écarts et **indiquer** si l'on peut valider le modèle sous certaines réserves.

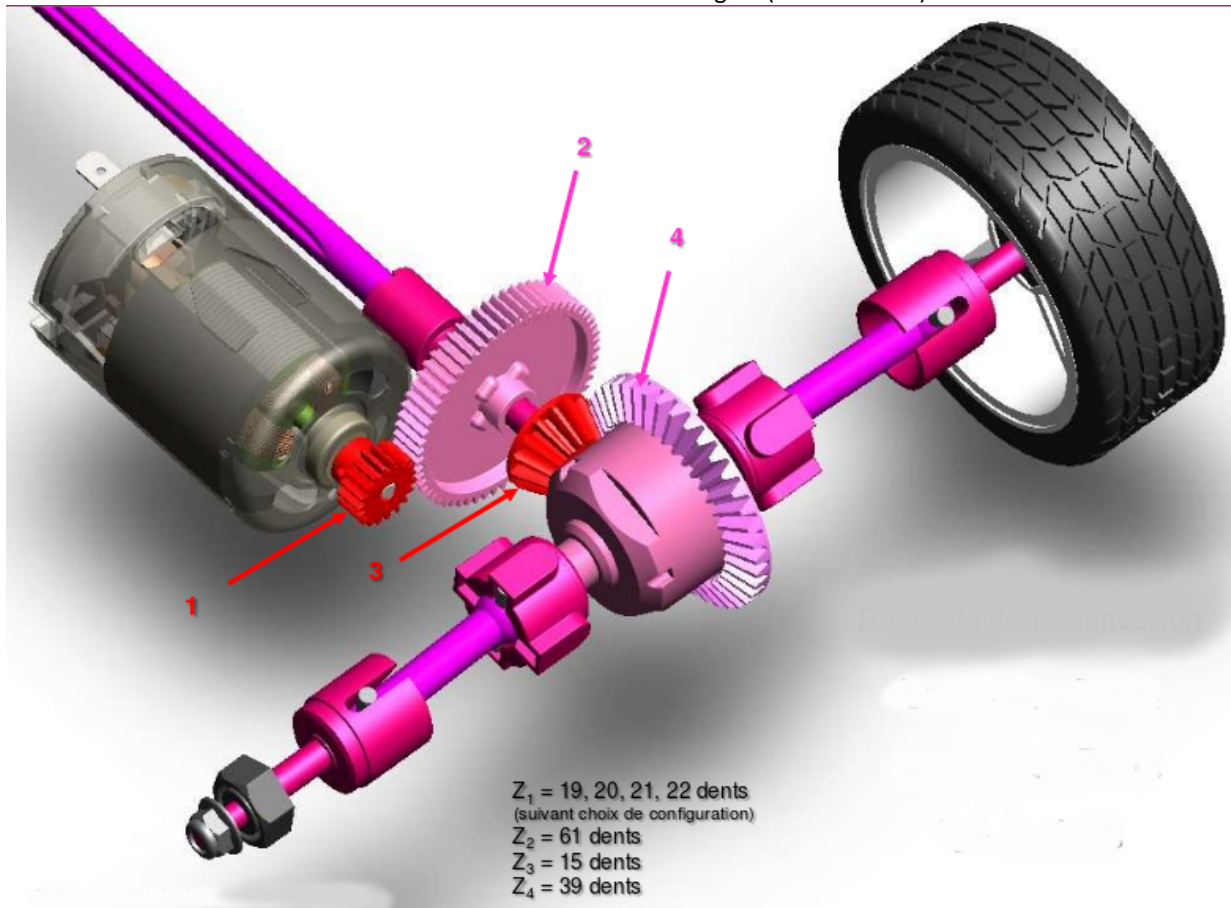
## Utilisation du modèle pour prédire les performances selon configurations 1, 2 et 3

Vous avez à présent toute latitude pour définir les performances pour les configuration évoquées.

Annexe 1 : performance réelle en vitesse de la voiture sur banc d'essai.



Annexe 2 : train de transmission d'origine (Z1 = 19 dents)



annexe 3 : option Tuning

LEVEL 1					IMPROVING BASIC RUNNING PERFORMANCE				
53497	53619	53673	53665	50477					
<b>TT-01 BALL BEARING SET</b> By reducing friction, ball bearings allow a faster top-speed and longer running time.	<b>C.V.A. MINI SHOCK UNIT CYLINDER (4 PCS.)</b> Oil dampers greatly improve suspension performance. This set is to be used with springs provided standard in kit.	<b>TOE-IN REAR UPRIGHT (TT-01, TGS)</b> Increases toe-in by 2°. Increasing toe-in will increase stability and straight-line tracking at high speed.	<b>TT-01 SPUR GEAR SET (55T/58T)</b> Compared to standard 61T spur gear provided with kit, a 55T or 58T gear provides improved gear ratio. Use with 22T/23T or 24T/25T AV Pinion Gear Set.	<b>24T, 25T AV PINION GEAR SET</b> Use 24T pinion gear with 58T spur gear, or 25T pinion gear with 55T spur gear for improved gear ratio.					

annexe 4 : modèle multiphysique de la voiture Tamiya

