

# Voiture radio-commandée électrique pour la compétition

*Nouvelle version*

# TAMIYA®

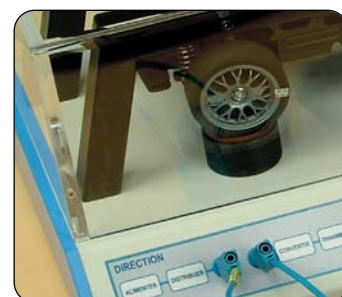
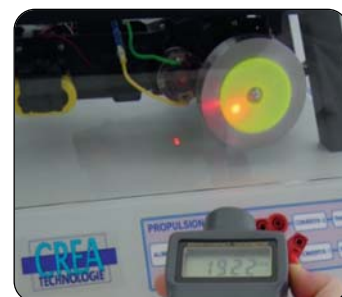
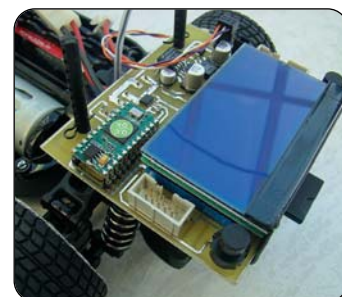
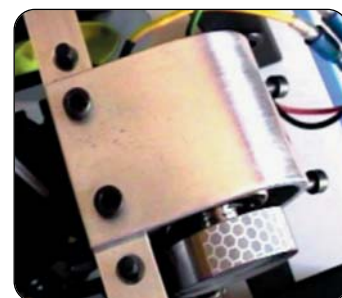
## TT-01



**Nouveau :  
Mesure embarquée**

Philippe LAI  
Yann SUPÉLJAK  
Alain CHARBONNEL

## Sciences de l'Ingénieur



## ➔ Des Ressources détaillées et simples d'accès...

D'un accès particulièrement simple, soit à partir d'un index, soit directement en cours de consultation du didacticiel, les ressources autour de la TAMIYA TT-01 constituent une base de données très précise, exploitable en Sciences de l'Ingénieur, mais aussi dans d'autres domaines de la technologie.

### Ressources graphiques

- **Maquettes numériques** complètes de la voiture, du boîtier de radio-commande, du banc de tests et de la carte d'acquisition embarquée, aux formats SolidWorks et Inventor.
- **Structures électroniques** de la radio-commande au format pdf, avec chronogrammes de fonctionnement et accès aux formes des signaux.
- **Notice de montage**, avec poster, de l'éclaté du châssis TT01, au format pdf.

### Ressources pour la compréhension du système

Dossiers de présentation générale du système, soit à partir d'une approche fonctionnelle globale décrivant le produit et son environnement, soit à partir des chaînes d'information et d'énergie. Dossier technique détaillé avec explications et animations vidéos, concernant la radio-commande, les réserves d'énergie, les systèmes de propulsion, de direction, et d'adaptation au sol.

### Ressources pour l'exploitation des relevés sur banc de tests, sur piste, ou sur outils de simulation

Dossier d'exploitation du banc de tests et de la carte d'acquisition avec descriptifs de configurations, d'instrumentation et de modes de relevés et, pour l'enseignant, les détails de la démarche de conception du produit. Interprétations de relevés réalisables sur modèle réduit réel ou virtuel.

### Les livrets de découverte dédiés aux élèves de cycle secondaire et modélistes amateurs

Mini-encyclopédie au format pdf, permettant, suivant le niveau de connaissances techniques du lecteur, élève de lycée ou collègue ou modéliste amateur, de découvrir dans le moindre détail le modèle réduit TT-01 et les lois principales qui régissent son comportement, en matière de radio-commande, de propulsion, de direction, d'adaptation au sol, et d'autonomie en énergie.

## ➔ Des relevés de performances réelles ou virtuelles...

En négligeant ou non les frottements aérodynamiques, l'inertie, les pertes mécaniques internes à la transmission...

### Sur Piste

#### Enregistrements sur carte embarquée

Carte d'acquisition montée sur le modèle réduit pour vérification sur piste ou sur banc des performances du système de propulsion en matière de rapidité et de consommation. Visualisation directe sur écran LCD monté sur la carte, avec **transfert des résultats vers un PC avec une carte SD**.

#### Séquences vidéo chronométrées

Relevés sur piste au **chronomètre** ou sur **vidéo à chronométrage intégré** :

- des **temps intermédiaires** en cours de phase de démarrage ou de vitesse de pointe.
- des **durées de braquage** des roues directrices.

### Sur Banc de Tests

#### Fonctionnalités du système de propulsion

- au **tachymètre** : **vitesse angulaire** des roues motrices et de l'arbre moteur.
- au **multimètre** : **tension** aux bornes de la batterie ou du moteur à vitesse stabilisée.
- à l'**oscilloscope** : **signaux de commande** en fonction de la consigne de vitesse.

#### Performances en propulsion

- comparaison à l'**oscilloscope** des **durées de démarrage** des roues motrices ou du rotor de moteur.
- comparaison à l'**oscilloscope** ou au **multimètre** des **consommations énergétiques** pour diverses configurations de la voiture.

#### Performances en direction

- comparaison à l'**oscilloscope** des **durées de braquage** des roues directrices, voiture à l'arrêt, avec ou sans contact du pneu.
- comparaison à l'**oscilloscope** ou au **multimètre** des **consommations énergétiques** liées au braquage des roues directrices.

### Simulations informatiques

#### Performances théoriques en propulsion

Possibilité d'intervenir sur de nombreux paramètres : caractéristiques moteur (disponibles sur le site constructeur), rapport et rendement de la transmission, coefficient de pénétration dans l'air de la voiture, etc.

- **démarrage** – départ arrêté
- **vitesse de pointe**

#### Performances théoriques en direction

- **Trajectoire** de la voiture en entrée de virage, en fonction des caractéristiques du servomoteur.
- **Braquage** des roues directrices sur maquette numérique.

# Manipuler & Observer



## ➤ Une démarche d'analyste réaliste et motivante...

Conformément au programme de Sciences de l'Ingénieur, de l'initiation en seconde au perfectionnement en première et terminale, les études proposées, avec documents réponse et corrigés, ont été développées avec le souci de reproduire les conditions réelles de préparation d'un modèle réduit à la compétition.

### Des modes d'accès aux études variés et pertinents

L'élève accède aux différents dossiers d'étude directement à partir du didacticiel, par un chemin choisi par lui ou l'enseignant en fonction de la problématique à aborder.

### Les études phares

Au nombre de 26, elles sont présentées sous forme de travaux pratiques ou dirigés indépendants, permettant à l'élève d'exploiter le modèle réduit au regard des objectifs de performances en matière de propulsion, de direction, d'adaptation au sol, d'autonomie et de réserves d'énergie. Ces différentes étapes conduiront l'élève à explorer les documents ressources, à pratiquer des tests réels ou virtuels, et à proposer ou justifier, à partir d'analyses, certains choix structurels.

**Remarque :** Bien que les notions d'inertie et d'aérodynamisme soient complexes, le didacticiel et les livrets de découverte permettront à l'élève une analyse qualitative, puis si nécessaire quantitative, qui le conduiront à s'approprier, en parfaite autonomie, des notions fondamentales. L'objectif n'est pas de maîtriser ou de démontrer, mais de savoir dissocier, mesurer ou estimer les impacts des différents phénomènes sur le comportement de la voiture.  
(Cf Article revue Technologie d'Avril 2005).

### Les études complémentaires

Au nombre de 10, courtes, elles sont destinées à approfondir certains points du programme, soit à partir des ressources, soit avec des tests complémentaires.

### La démarche de projet

Un exemple de mini projet conduisant l'élève de 2<sup>de</sup>, par exemple, vers une réalisation concrète est proposé dans le didacticiel.

Il permet, par un moyen très simple, sur le banc de tests, de simuler de manière approchée les résistances aérodynamiques : un point qui suscite généralement beaucoup de curiosité.

# Analyser & Proposer



**Nouveau :  
Mesure embarquée**

Nouvelle version

# TAMIYA® TT01

La carte de mesure embarquée permet de récupérer les informations de courant, tension et distance pendant le déplacement de la voiture sur le terrain.

Ces informations sont prélevées sur la chaîne d'énergie par les capteurs et les entrées logiques et analogiques du microcontrôleur. Elles sont traitées par le programme embarqué et sauvegardées dans un fichier texte sur la carte mémoire SD en vue de leur exploitation ultérieure.

A partir de ces mesures et des caractéristiques techniques de la voiture et du moteur, il est possible de calculer l'ensemble des paramètres de fonctionnement électriques et mécaniques du véhicule.

**Mesure de la distance :** Un codeur incrémental permet de calculer le déplacement de la voiture à partir des informations fournies par un capteur optique.

**Mesure de la tension :** Le microcontrôleur de la carte de mesure est équipé d'entrées de conversion analogique / numérique : l'une d'elles est utilisée pour la mesure de la tension.

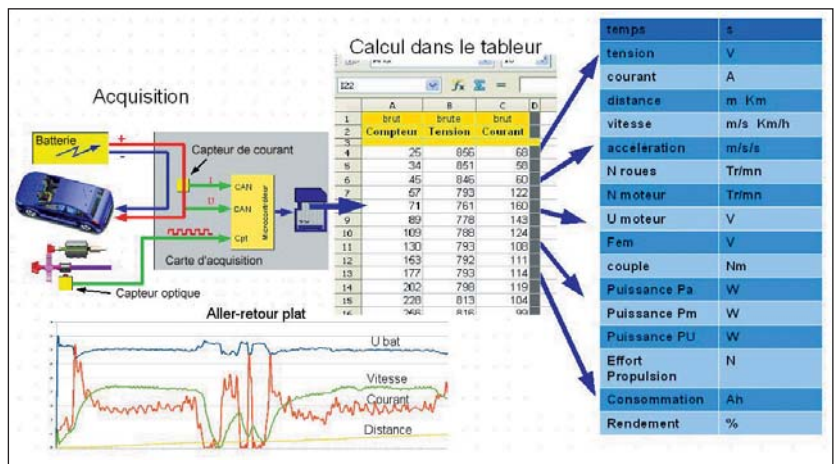
**Mesure du courant :** Une autre entrée analogique est dédiée à la mesure du courant. Le courant issu de la batterie traverse un circuit intégré capteur de courant à effet Hall. La tension en sortie de ce capteur est filtrée pour limiter les brusques variations du hacheur et est ensuite mesurée par le microcontrôleur.



## 6 TP motivants de niveau 2<sup>de</sup> ISI et 1<sup>ère</sup> ou Terminale S-SI

- Acquisition des valeurs de déplacement, tension, courant
- Eco-conduite
- Chaîne d'énergie
- Mesure de l'effort de traction sur une rampe
- Transfert de données sur la carte SD. Liaison série
- Calcul des différents paramètres de fonctionnement

**Exploitation des données collectées sur PC ou consultation directe sur l'écran LCD de la carte.**

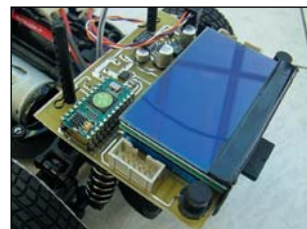


## L'ensemble TAMIYA TT-01 pour les Bacs S (SI) comprend :

- Deux voitures TAMIYA TT-01 didactisées, dont une avec carte d'acquisition embarquée, toutes deux utilisables sur piste et sur banc de tests ;
- Un banc de tests pour l'étude de la propulsion et de la direction ;
- Les accessoires nécessaires : chargeur rapide d'accus, moteur supplémentaire, volants d'inertie, etc.
- Un DVD avec le didacticiel, les études et pistes d'études proposées, les documents réponse et corrigés, ainsi que les maquettes numériques et structures électroniques.



Banc de tests de propulsion et direction



Carte d'acquisition embarquée



Didacticiel de présentation et d'étude



**CREA TECHNOLOGIE**

BP55 - 17 rue des Tilleuls - 78960 VOISINS-LE-BRETONNEUX

Tél. : 01 30 57 47 00 - Fax : 01 30 57 47 47

e-mail : info@crea-technologie.com - www.crea-technologie.com

SARL au capital de 60 000 € - RCS B 413 836 594