

## Analyse globale de la chaîne d'énergie Voiture RC – DS3



Noms : \_\_\_\_\_  
 Prénoms : \_\_\_\_\_  
 Classe : \_\_\_\_\_  
 Date : \_\_\_\_\_

**Note : /20**



### Compétences abordées :

- A2 : Architecture fonctionnelle et organique d'un système / Identifier les fonctions techniques
- B1 Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système
- C1 Justifier le choix d'un protocole expérimental
- C2 Mettre en œuvre un protocole expérimental

### Problématique :

On veut répondre à la question suivante : « **Comment la puissance consommée est-elle restituée par la chaîne d'énergie de la voiture radiocommandée DS3 ?** »

### Critères d'évaluation et barème :

Autonomie, soin et quantité de travail	/3
Analyse de la chaîne d'énergie (Q1, Q2)	/5
Puissance d'entrée (Q3, Q4)	/1.5
Puissance de sortie (Q5, Q6)	/2.5
Mesure (Q7 à Q9)	/3.5
Détermination du rendement global de la chaîne d'énergie (Q10, Q11)	/1.5
Travail supplémentaire (Q12, Q13)	/3

### 1. Analyse de la chaîne d'énergie :

On rappelle l'expression du rendement :

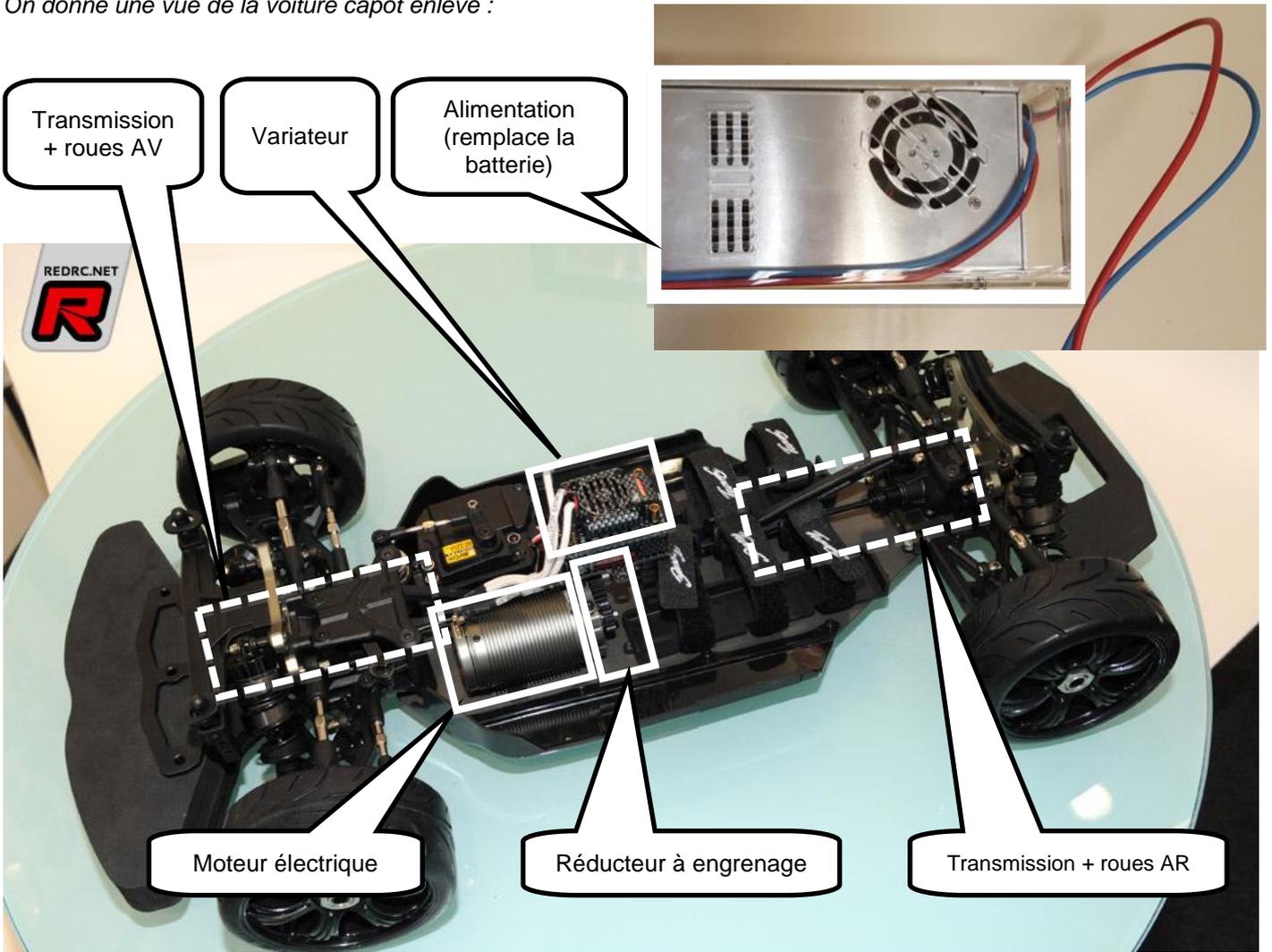
$$\eta = \frac{P_s \text{ (Puissance de sortie)}}{P_e \text{ (Puissance d'entrée)}}$$

Le rendement caractérise donc la restitution de la puissance consommée (puissance d'entrée) en puissance utile (puissance de sortie).

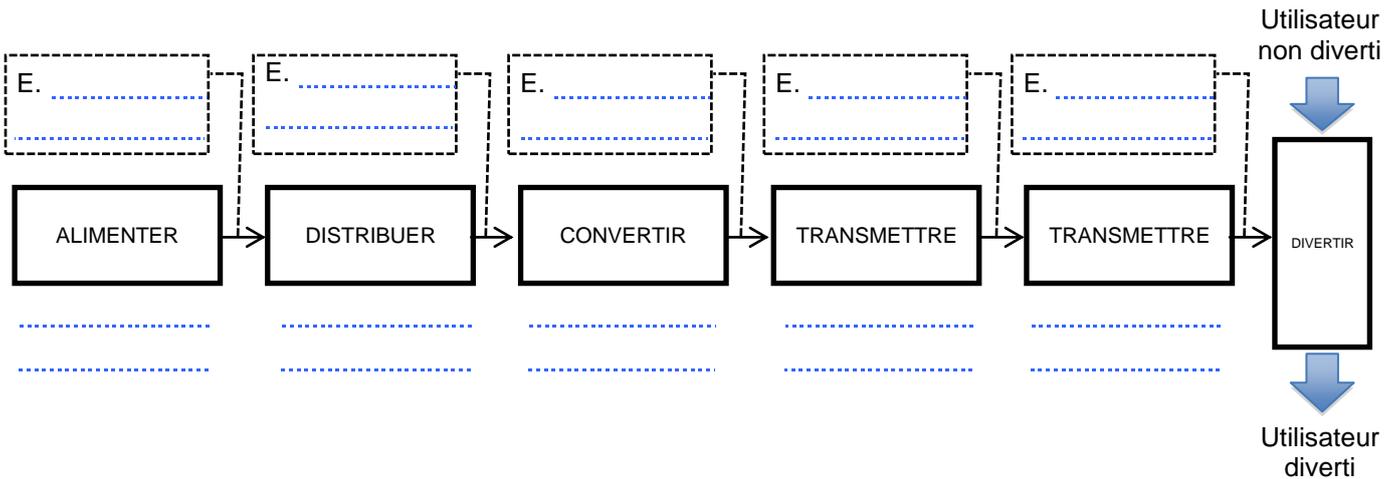
Par exemple, un système dont le rendement est de  $\eta = 0,5$  restitue **la moitié** de la puissance consommée en puissance utile. Par conséquent, la moitié de l'énergie est dissipée sous forme de pertes (la plupart du temps thermiques).

Le but de ce TP est donc de calculer le rendement de la chaîne d'énergie.

On donne une vue de la voiture capot enlevé :



Q1. Compléter la chaîne d'énergie ci-dessous en indiquant le nom de l'organe réalisant la fonction en dessous des blocs :



Q2. Compléter la chaîne d'énergie ci-dessus en donnant la nature de l'énergie (mécanique de translation, mécanique de rotation ou électrique) qui circule entre les blocs :

## 2. Mesures :

On se propose de mesurer le rendement de la chaîne d'énergie pour les paramètres suivants :

- Consigne d'accélération de 50 %
- Freinage\* du banc de 10 %

\* : Un frein à disque a été installé sur le banc afin de simuler un effort résistant à l'avance du véhicule (montée, blocage de roue, viscosité de l'air,...), il est piloté par un servomoteur. Il s'agit du même modèle qui contrôle la direction. Le disque est en époxy.



### 2.1. Puissance d'entrée :

Q3. Rappeler l'expression de la puissance électrique, en précisant les grandeurs à mesurer ainsi que leurs unités :

Q4. Indiquer les appareils de mesure permettant de mesurer ces grandeurs, en précisant le type de branchement au circuit (parallèle ou série) :

### 2.2. Puissance de sortie :

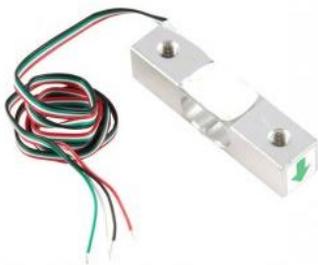
La puissance mécanique de sortie est restituée sur le déplacement de la voiture. Dans notre cas, il est simulé pour le banc.

Q5. Rappeler l'expression de la puissance mécanique de translation, en précisant les grandeurs à mesurer ainsi que leurs unités :

L'instrumentation de la voiture et du banc permet de relever :

- L'effort de traction de voiture sur le banc (avec le capteur de force)
- La vitesse de rotation des roues en tr/min (codeur à effet hall)

Capteur de force



Codeur à effet hall



Q6. Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la puissance mécanique restituée par la chaîne d'énergie (appareils de mesures, unités, explications...) :

**Faire valider votre protocole par votre professeur.**

### 2.3. Mesures :

Q7. En suivant la fiche de procédure, réaliser la mesure des paramètres :

- $U_{\text{batterie}} = \dots\dots\dots$
- $I_{\text{batterie}} = \dots\dots\dots$
- $F_{\text{banc}} = \dots\dots\dots$
- $N_{\text{roue}} = \dots\dots\dots$
- $\text{Rayon}_{\text{roue}} = \dots\dots\dots$

Donner l'expression littérale de  $P_{\text{électrique}}$ , puis effectuer l'application numérique :

.....  
.....

Q8. Donner l'expression littérale de  $P_{\text{voiture}}$ , puis effectuer l'application numérique :

.....  
.....

### 3. Détermination du rendement global de la chaîne d'énergie :

Q9. Calculer le rendement global de la chaîne d'énergie :

.....  
.....

Q10. Conclure en expliquant pourquoi l'amélioration du rendement de la chaîne d'énergie de la voiture pourrait être bénéfique pour son utilisation.

.....  
.....  
.....  
.....

### 4. Travail supplémentaire :

Q11. Refaire l'ensemble de la démarche et mesurer le rendement de la chaîne d'énergie pour :

- Consigne d'accélération de 75 %
- Freinage du banc de 20 %

Q12. Conclure.