

Code <b>THE RACE</b>	<b>DC8 Modéliser un système automatique asservi</b>	Série 9 Activité 2
<b>Problématique</b>	<b>Comment décrire une chaîne de puissance sous forme de schéma-blocs ?</b>	
<b>Système</b>	<p>Lors de la première partie du projet « <b>THE RACE</b> », vous avez créé un robot dont la fonction était de réaliser le tour de l'atelier en moins de 2 minutes.</p> <p>Lors de vos essais, vous vous êtes rendu compte que faire avancer votre robot en ligne droite n'était pas aisé et que maîtriser sa vitesse de translation aurait été utile à la réussite du projet.</p> <p>A partir des équations du moteur et des caractéristiques du robot, il est possible de modéliser la chaîne de puissance (moteur + réducteur + roue) afin de prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la vitesse de translation du robot pour une tension moteur connue ;</li> <li>• le temps de réponse à 5%.</li> </ul> <p>Ainsi, dans ce TP, nous vous proposons de mettre en œuvre cette modélisation et de confronter vos résultats simulés avec des mesures réalisées sur le robot.</p>	
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Établir un modèle de connaissance d'un système asservi ;</li> <li>• Établir un modèle de comportement d'un système asservi ;</li> <li>• Établir un modèle d'un système asservi à l'aide de schéma-blocs ;</li> <li>• Comparer les performances simulées aux performances réelles mesurées.</li> </ul>	
<b>Activité 1</b>	<b>Établir un modèle de connaissance à l'aide de schéma-blocs</b>	<i>Chef de projet</i>
<b>Activité 2</b>	<b>Établir un modèle de comportement à l'aide de schéma-blocs</b>	
<b>Activité 3</b>	<b>Établir un modèle simulé à l'aide de Matlab-simulink</b>	

## Activité 2

### Responsabilité

Vous établissez le modèle de comportement (par l'expérience) de la machine à courant continu associée à son réducteur et à la roue du robot.

### Questions

#### Analyse structurelle

**Q1** Compléter sur le **document-réponse A2 DR1** la chaîne de puissance partielle du robot. Indiquer le nom des composants ainsi que les grandeurs physiques en entrée et en sortie avec leurs unités respectives.

#### Préliminaires sur Arduino :

- Poser le robot sur des cales
- vérifier le branchement du codeur sur la carte Arduino UNO :
  - o fil « bleu » sur le pin 2 ;
  - o fil « violet » sur le pin 3 ;
  - o fil « vert » sur le pin GND ;
  - o fil « marron » sur le 5V ;
- brancher la carte Arduino UNO sur le port USB ;
- vérifier le branchement de la batterie sur le motorshield ;
- copier le fichier **vitesse.ino** disponible sur [fltsi.fr](http://fltsi.fr) dans vos documents personnels ;
- ouvrir le fichier **vitesse.ino** à l'aide du programme **Arduino IDE** disponible sur le PC ;
- choisir le type de carte Arduino UNO dans le menu Outils ;
- choisir le port série de la carte Arduino UNO dans le menu Outils ;
- téléverser le programme **vitesse.ino** sur la carte Arduino UNO ;
- ouvrir le traceur série dans le menu Outils ;
- observer le résultat.

**Q2** Proposer un protocole de mesure de la réponse en vitesse de votre robot lorsque la commande est une entrée constante en tension du moteur (échelon de 12 V).

→ **Évaluation compétence 2.1, appeler le professeur pour valider votre protocole**

**Q3** Mettre en œuvre ce protocole.

**Q4** Mesurer la constante de temps électromécanique sur votre relevé (par la méthode des 63%).

**Q5** Mesurer le gain statique sur votre relevé (en observant la valeur atteinte en régime permanent).

Vous pouvez remarquer que la vitesse constante n'est pas atteinte immédiatement. Il faut en effet vaincre les différentes inerties des solides en rotation (rotor du moteur, roues dentées du réducteur, roue) avant d'atteindre cette vitesse de « croisière ».

Pour quantifier ce temps de réponse, nous utiliserons le temps de réponse à 5% noté  $T_{r5\%}$  dont la définition est donnée ci-dessous.

#### Définition : temps de réponse à 5% noté $T_{r5\%}$

$T_{r5\%}$  est le temps mis par le système pour atteindre 95% de la vitesse finale.

**Q6** Déterminer à partir de l'essai précédent la valeur de la vitesse atteinte en régime permanent pour 12V.

**Q7** Déterminer **le temps de réponse** de votre chaîne de puissance :  $T_{mesuré}$  en s.

Nous allons maintenant modifier la tension d'alimentation du moteur. Pour cela, changer il faut changer la valeur de la variable PWM dans le code : une valeur de 255 correspond à la tension de 12 V sur le moteur, une valeur de 0 correspond à une tension de 0 V.

**Q8** Calculer les valeurs de la variable PWM pour avoir une tension de 3V, 6V et 9V.

**Q9** Refaire des essais afin de déterminer la vitesse atteinte en régime permanent pour 3V, 6V et 9V.

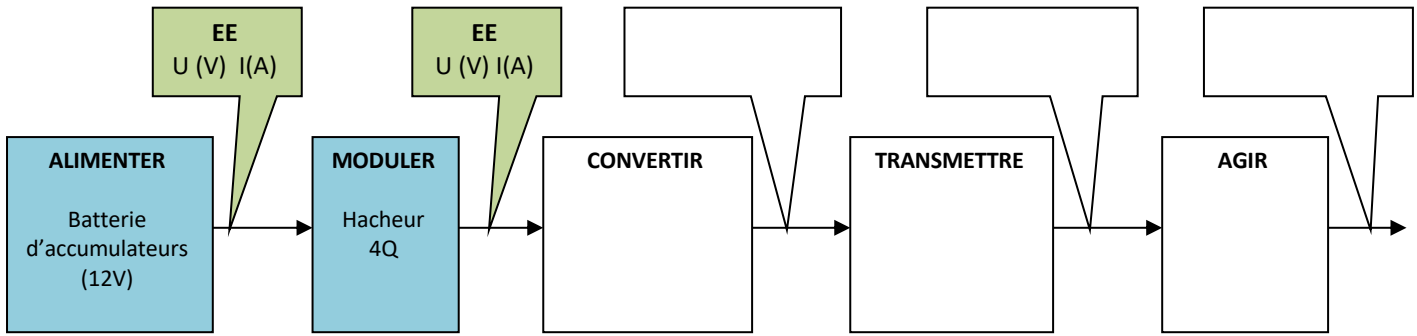
**Q10** Compléter alors le tableau du document-réponse **A2 DR1**.

#### Mise en évidence des écarts

Vos camarades ont aussi déterminé la vitesse atteinte par le robot ainsi que le temps de réponse à 5%.

**Q11** Comparer vos résultats avec ceux de vos camarades du groupe et commenter les écarts obtenus.

**Q1 :**



**Q9 :**

Tension moteur (V)	Vitesse réelle du robot (m/s)
3	
6	
9	
12	