

## TP5 : Modulation de l'effort d'engagement

### Introduction :

Le constructeur a choisi de conserver la cinématique de commande du changement de rapport de la boîte de vitesses manuelle.

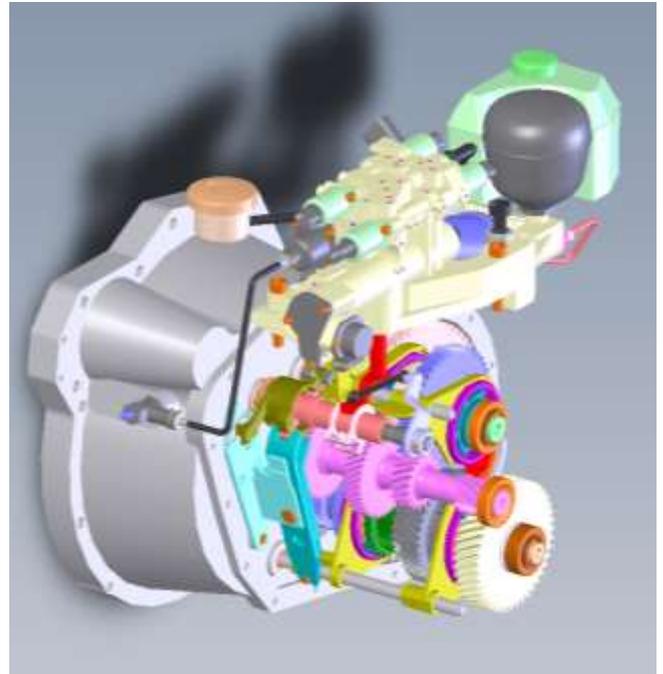
Le robot reproduit les deux mouvements du conducteur nécessaire à la sélection et l'engagement d'un rapport grâce à des vérins hydrauliques.

Afin de maîtriser le temps de synchronisation nécessaire à l'engagement d'un rapport, la pression dans le vérin d'engagement doit être ajustée.

### Objectifs :

Analyser le fonctionnement des vérins de sélection et d'engagement.

Déterminer la relation entre pression hydraulique dans le vérin et intensité de l'effort d'engagement.



### Travail à réaliser

#### 1 Cinématique de commande interne

Sur une boîte de vitesses à commande manuelle, le conducteur exécute un mouvement de sélection (S : gauche-droite) et un mouvement d'engagement (E : avant-arrière) que reproduit le module de robotisation (Cf « Documentation\Transmissions manuelles.pdf »).

#### Manipulation 1

Mettre le contact sur le pupitre de commande, lancer le didacticiel « Maquette\_BVR » et sélectionner le mode « Animation en temps réel de la chaîne cinématique ».

Manipuler le levier de changement de vitesses et observer les mouvements de la chaîne de commande interne de la boîte de vitesses.



**Question 1 :** Identifier les pièces qui participent aux manœuvres de sélection et d'engagement sur la figure 1 du document « DR1 » et décrire succinctement la chaîne d'actions conduisant à l'engagement d'un rapport sur la figure 2 (cas de la version robotisée).

A partir du schéma hydraulique l'annexe 1 « Module ADD-ON » :

**Question 2 :** Compléter le modèle de la chaîne de puissance du module électrohydraulique sur le « DR2 : Chaîne de puissance... » en indiquant le nom des constituants, la nature des flux et pertes d'énergie et l'expression des puissances d'entrée et de sortie.

## 2 Séquence de changement de rapport

### Manipulation 2

Réaliser l'enregistrement d'une montée des rapports R-N-1-2-3-4-5-6 (Menu « réaliser une mesure », condition de démarrage « immédiat », condition d'arrêt « sur durée 10 sec »)

Tracer la tension d'alimentation des électrovannes EV1 à EV4, le déplacement du piston de sélection et du piston du vérin d'engagement en fonction du temps. (Menu « Exploiter des mesures » >> « Etude de la sélection »)

Répondre aux questions suivantes sur le « DR3 : Séquence de changement de rapport » :

**Question 3 :** Analyser l'état d'activation des électrovannes EV1 et EV2 et les conséquences sur les mouvements du tube d'engagement à partir des chronogrammes tracés (montée des rapports : R-N-1-2-3-4-5-6).

**Question 4 :** Combien de positions angulaires peut prendre le tube d'engagement ? Indiquer l'état d'activation des électrovannes EV3 et EV4 correspondant à chacune de ces positions dans une table de vérité.

**Question 5 :** Décrire de manière plus détaillée la séquence d'activation des électrovannes et le fonctionnement du vérin de sélection au cours du changement de rapport 2-3.

## 3 Modulation de l'effort d'engagement

### Manipulation 3

Réaliser l'enregistrement de l'engagement du rapport 1 (changement « N-1 » ; déclenchement sur sur seuil) et mesurer la pression dans le vérin d'engagement à l'aide de l'oscilloscope (sortie capteur de pression).

Tracer la tension d'alimentation des électrovannes EV1 et EV2 et le déplacement du piston du vérin d'engagement en fonction du temps.

Répondre aux questions suivantes sur le « DR4 : Détermination de l'effort d'engagement » :

**Question 6 :** Décrire le fonctionnement du vérin d'engagement lors de l'engagement du rapport 1. Expliquer le rôle des chemises mobiles et commenter l'allure de la tension d'alimentation des électrovannes d'engagement.

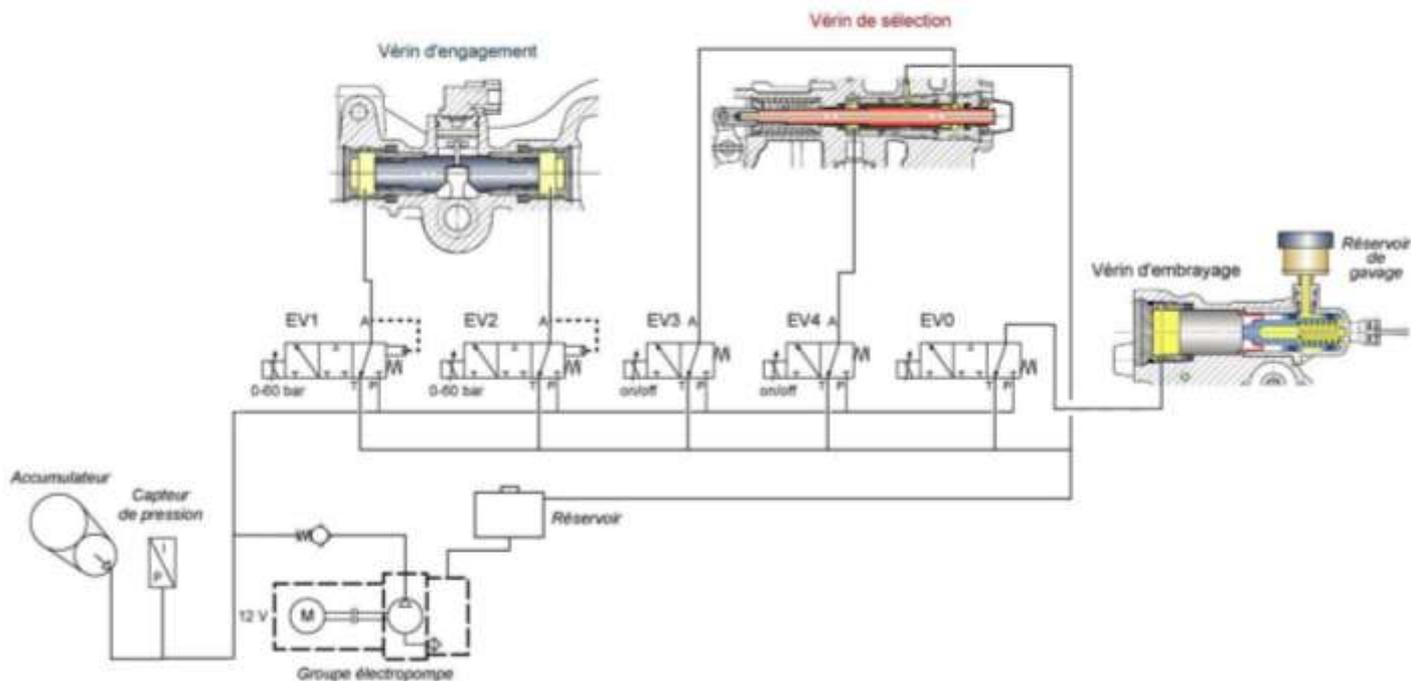
**Question 7 :** A partir de la courbe d'étalonnage du capteur de pression et de la mesure réalisée à l'oscilloscope, déterminer la pression dans la chambre du vérin d'engagement lorsque le piston arrive en butée.

**Question 8 :** En étudiant successivement l'équilibre du piston et du levier d'engagement (passage N-1), exprimer la pression dans la chambre gauche du vérin en fonction de l'effort exercé par le levier sur la fourchette 1-2 (frottements négligés).

**Nota :**  $D_{piston} = 20 \text{ mm}$  ; l'équilibre du levier sera résolu graphiquement.

# Annexe 1 : Module « Add-On » électrohydraulique

## Schéma hydraulique du module de robotisation



## Courbes de tarage de l'accumulateur

