

**DOSSIER III**

**TRAVAIL DEMANDE**

**Documents :**

- **Partie I : Analyser le fonctionnement de la station d'emmanchement**
- **Partie II : Identifier les constituants d'un circuit hydraulique**
- **Partie III : Analyser les constituants d'une chaîne de mesure**
- **Partie IV : Dimensionner et spécifier les constituants d'une chaîne d'action**

## Travail demandé

### Partie 1 : Analyser le fonctionnement de la station d'emmanchement

\* \* \* \* \*

Le fonctionnement du système proposé est décrit par :

- un dessin représentant la station d'emmanchement, sur le document technique **DT 1** ;
- des GRAFCETS décrivant les tâches : **10, 20, 30, 50, 60**, sur le document technique **DT 2**.

Le temps d'exécution de chaque tâche est donné dans le tableau ci-dessous :

Tâches	Séquences	Durée (s.)	Tâches	Séquences	Durée (s.)
10	Amener palette, lire l'étiquette	1	50	Emmancher la bague	6,85
20	Arrêter une palette au poste	2	60	Evacuer la boîte de vitesses	4
30	Positionner la boîte de vitesses	6			
40	Charger, positionner une bague	5			

► **Q.1.1** Compléter sur le document **DR 1** le **GRAFCET de coordination de tâches** selon le tableau ci-dessus.

**Données :**

- \* **Production annuelle envisagée : 250 000 pièces.**
- \* **Organisation de la production :** L'horaire hebdomadaire de travail est de 35 heures sur 5 jours. On considère que durant l'année, le personnel a droit à 5 semaines de congés payés, 7 journées chômées (jour de fêtes et manifestations diverses).

► **Q.1.2** En tenant compte du temps d'exécution de chaque tâche, compléter le chronogramme sur le document réponse **DR 1**. Vérifier que l'objectif de production fixé au départ peut être parfaitement respecté. On néglige les temps « d'arrêt machine » dus aux défaillances.

► **Q.1.3** Etude de la Tâche **40**: « **Charger une bague ; Positionner cette bague dans le mandrin** » (à partir du document technique **DT 1**)

**Extrait du cahier des charges :**

\* Les bagues arrivent par gravité sur des rails et viennent se placer dans le logement de levage d'une bague (appareil permettant d'isoler une seule pièce). Ce dispositif se déplace suivant l'axe Z grâce à un vérin pneumatique assurant un déplacement vertical.

\* Les pinces, montées à l'extrémité de la tige d'un vérin pneumatique associé au chariot longitudinal (axe Y), saisissent la bague dès que les capteurs « bague en position de chargement et logement de levage en position haute » sont actionnés. Les pinces se déplacent en arrière pour permettre le dégagement du logement de levage.

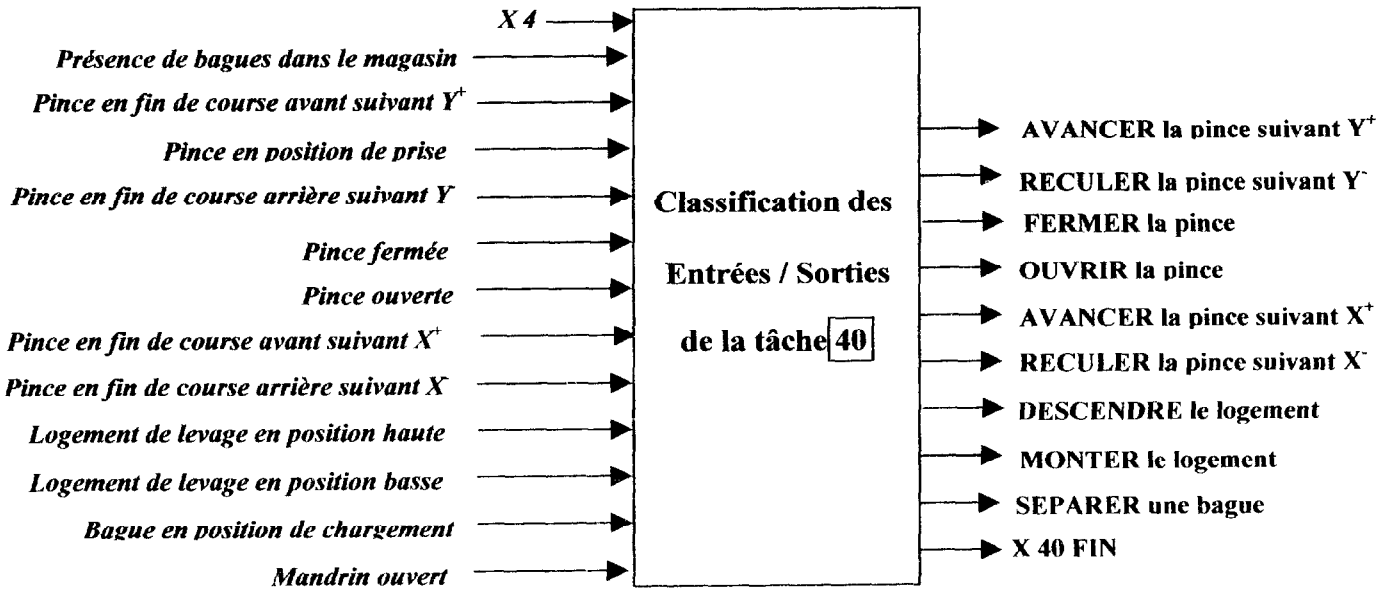
\* Après dégagement du logement de levage, la bague est amenée par le chariot longitudinal (axe Y) jusqu'au mandrin situé à l'extrémité de la tige du vérin hydraulique de la presse. La bague est alors engagée dans le mandrin porte pièces par l'intermédiaire d'un vérin pneumatique associé au chariot transversal (axe X). La bague est alors saisie par le mandrin.

\* Après mise en place de la bague dans le mandrin, le chariot transversal (axe X) puis, le chariot longitudinal (axe Y) ramènent les pinces en position de chargement.

\* Une nouvelle bague est amenée en position de chargement (position haute du logement de levage) ; un nouveau cycle peut alors reprendre.

## Travail demandé

Sur le document DR 2, développer le « GRAFCET » décrivant la Tâche 40 : « Charger une bague ; Positionner cette bague dans le mandrin »



► Q. 1.4 Etablir et placer les variables de synchronisation des « GRAFCETS »

## Partie II : Identifier les constituants d'un circuit hydraulique

\* \* \* \* \*

Le document technique DT3 représente le schéma du circuit hydraulique assurant la commande de la presse. La bague est introduite en force dans le carter par l'intermédiaire d'un vérin hydraulique. De plus, avant l'emmanchement, un vérin hydraulique assure la mise en position du nez de presse dans le carter.

Le circuit hydraulique est constitué de :

- un groupe hydraulique et ses éléments de protection ;
- vérin hydraulique assurant la mise en position du nez de presse ;
- un vérin hydraulique constituant la presse.

► Q. 2 : Identifier les constituants sur le circuit hydraulique ; préciser la fonction de ces constituants dans ce montage. Compléter le tableau sur le document réponse DR 3.

## Partie III : Analyser les constituants d'une chaîne de mesure

\* \* \* \* \*

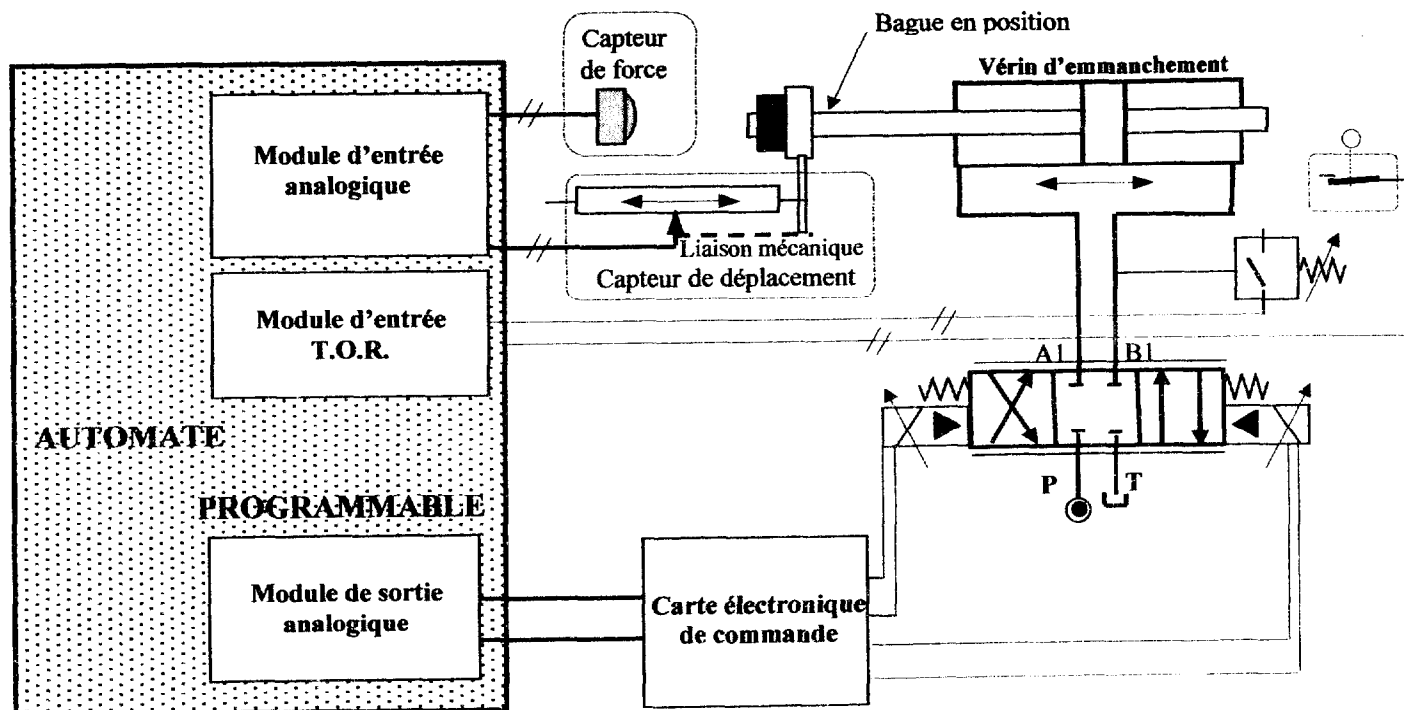
Cette étude a pour objectif d'analyser le dispositif contrôlant la force exercée par le vérin hydraulique lors de l'opération d'emmanchement.

A l'aide du document technique DT 4, il s'agit d'étudier le fonctionnement des constituants qui composent la chaîne d'acquisition et de traitement de l'information concernant de l'effort exercé par le vérin (courbe 1).

Un mauvais positionnement de la bague dans le carter engendre des efforts considérables ; la bague peut se déformer ; le carter peut être détérioré. Dans ce cas, le carter placé sur la palette est déclaré défectueux ; la boîte continue de circuler sur la chaîne de production mais ne doit plus être assemblée.

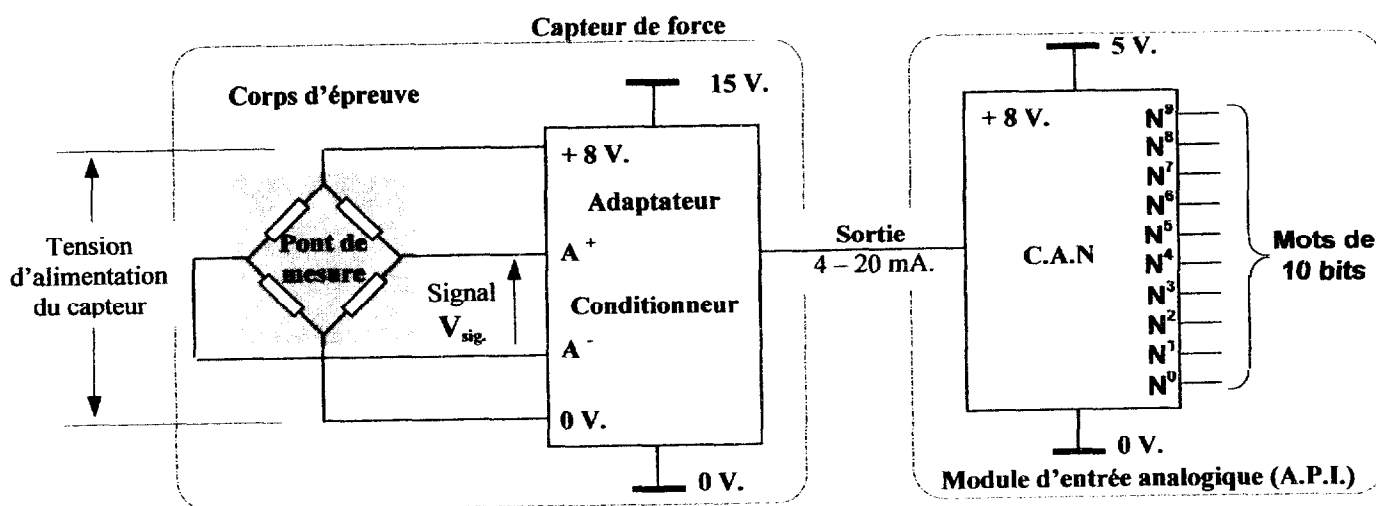
Le capteur d'effort placé sur le nez de la presse, contrôle la force exercée par le vérin hydraulique. Ainsi, au delà de l'effort maximum acceptable, le déplacement du vérin hydraulique permettant l'emmanchement de la bague est stoppé par l'automate programmable.

## Travail demandé



### Chaîne de mesure :

La figure ci dessous représente la structure de la chaîne d'acquisition de données. Le contrôle de l'effort d'emmanchement est assuré par un capteur de force de sensibilité  $2\text{mV} / V_{\text{alimentation}}$ . Ce capteur est alimenté par une source de tension de 8 volts. L'adaptateur tension/courant génère en sortie un courant dépendant de l'effort exercé. La carte d'entrée analogique d'un automate programmable reçoit ce courant et le convertit en une valeur numérique de 10 bits. La valeur de sortie présente une imprécision de  $\pm 1$ .



**Rappel :** Pour éviter la détérioration de l'équipement, l'effort d'emmanchement doit être, dans tous les cas, limité à une valeur maximale de 50 000 Newtons. La tension  $V_{\text{sig.}}$  délivrée par le capteur est proportionnelle à l'effort exercé par le vérin.

## Travail demandé

### Etude du capteur : Répondre sur le document réponse DR 3.

► Q.3.1 : Identifier la nature de l'information délivrée par le pont de mesure. Donner la valeur de  $V_{sig.}$  pour un effort maximum de 50 000 N.

$$V_{sig.} = \text{sensibilité} * V_{alimentation}$$

### Etude du conditionneur

L'information délivrée par le capteur est envoyée à l'automate programmable par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique – numérique (CAN)

► Q. 3.2 : Calculer la valeur du pas de conversion (résolution) du convertisseur analogique – numérique sachant qu'il a une valeur pleine échelle de 20 mA. (voir : document technique DT 4 - effort maximum : 50 000 N.)

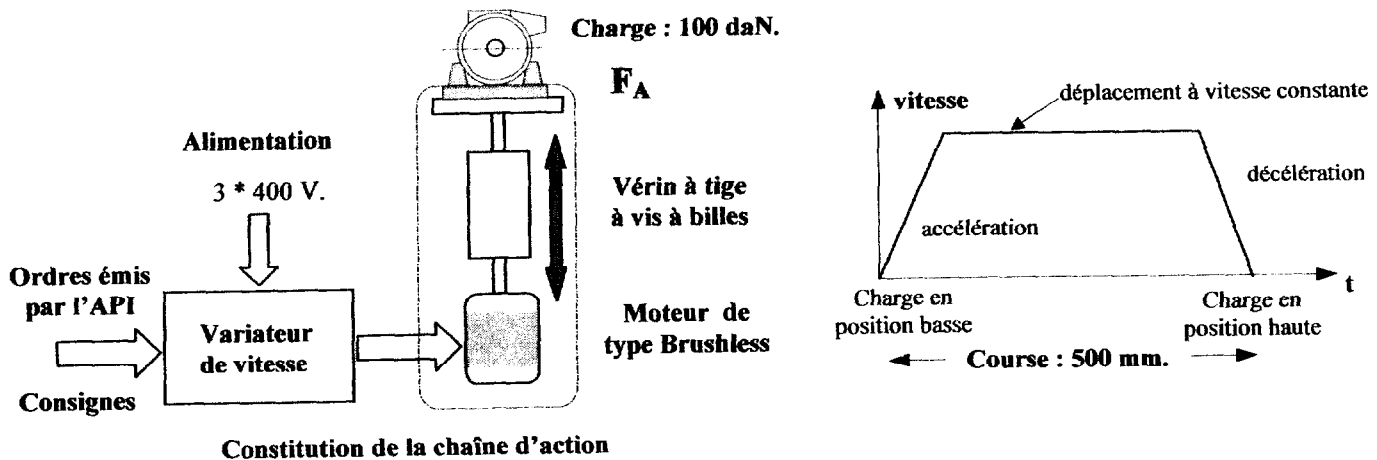
► Q.3.3 : En déduire la plus petite valeur de l'effort exercé par le vérin d'emmanchement que peut mesurer l'automate programmable.

► Q.3.4 : Déterminer le mot binaire en sortie du CAN correspondant à la valeur atteinte en bout de course pour une pénétration de 12 mm.

## Partie IV : Dimensionner et spécifier les constituants d'une chaîne d'action

\*\*\*\*\*

Après immobilisation de la palette, le carter est amenée en position d'emmanchement par un vérin électrique. Cette unité de levage est constituée d'un vérin à tige comprenant une vis à billes et un écrou à billes. La vis est entraînée par un moteur de type Brushless. (figure ci-dessous.)



**Données :** La charge est de 100 daN. La course du vérin est de 500 mm. Le temps de déplacement de l'ensemble (temps de montée) doit être inférieur à 4 secondes.

On demande : (répondre sur feuille de copie)

► Q.4.1 : Déterminer pour la charge donnée, le temps nécessaire pour effectuer le déplacement de la charge, en fonction du pas de la vis à billes en utilisant le diagramme situé sur le document technique DT 5.

► Q.4.2 : En déduire la taille du vérin électrique à tige à vis à billes.

► Q.4.3 : A l'aide des caractéristiques fournies sur le document technique DT 6, déterminer la valeur du couple moteur.

► Q.4.4 : Choisir le servomoteur de type Brushless permettant l'entraînement de la vis à billes ; indiquer les avantages d'un tel moteur.