

# BTS Mécanique Automatismes Industriels

## EPREUVE E4

### CONCEPTION DETAILLEE DE LA PARTIE OPERATIVE

#### Sous-épreuve 41

Dimensionnement et validation des parties opératives

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

SUJET DE L'ETUDE

ASSEMBLAGE DE CARTOUCHES PNEUMATIQUES D'ELECTROPILOTES

#### AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE

**MOYENS DE CALCUL AUTORISES** : Calculatrice électronique de poche, y compris calculatrice programmable et alphanumérique à fonctionnement autonome.

#### DOCUMENTS REMIS AUX CANDIDATS :

- **PRESENTATION GENERALE** (feuilles blanches) pages 1 à 4
- **TRAVAIL DEMANDE** (feuilles jaunes) pages 5 à 11

Compétence CP 33 - Dimensionner, évaluer les performances d'une solution opérative et choisir un constituant ou un composant opératif.

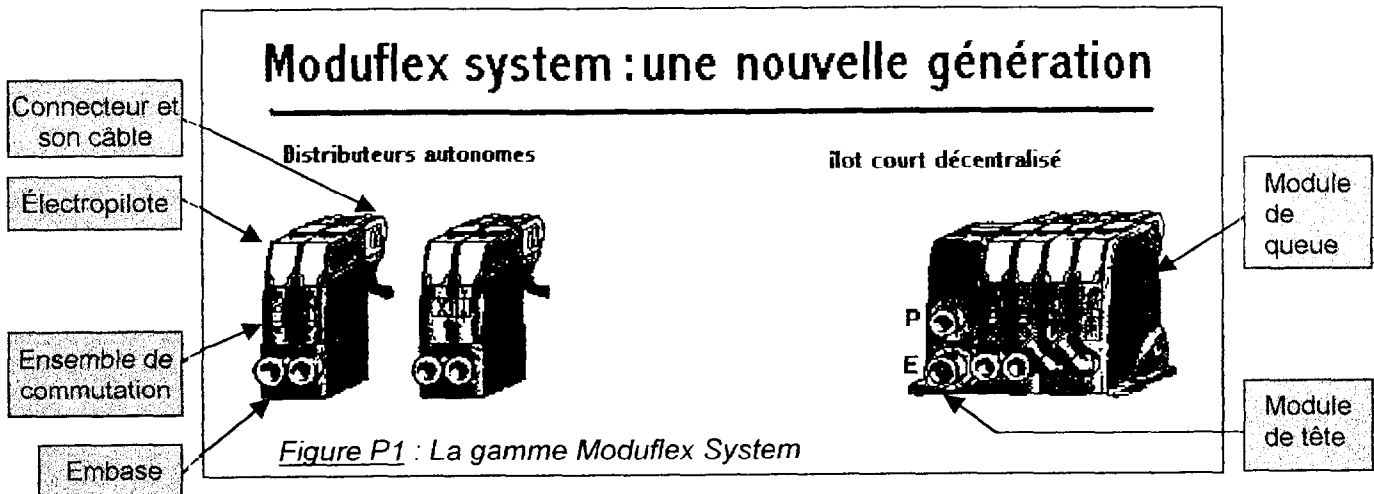
- **DOCUMENTS RESSOURCE** (feuilles vertes) pages 12 à 16

**IMPORTANT** : il vous est demandé de vérifier que le sujet est complet dès sa mise à votre disposition.

# PRÉSENTATION

## CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Une société spécialisée dans la fourniture de matériel pneumatique a développé une nouvelle gamme de composants modulaires de distribution. Cette gamme se décline en différents modèles selon le type, la taille et la connectique.

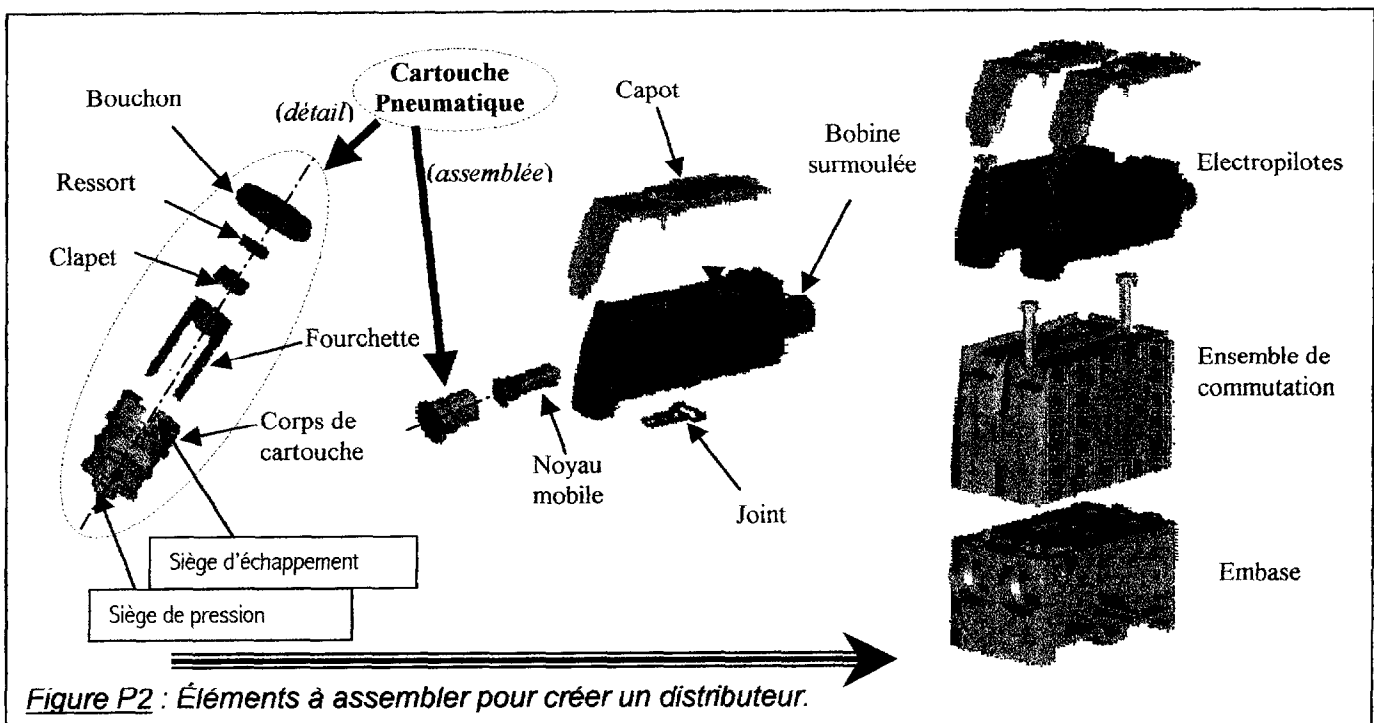


## LE PRODUIT

Un distributeur est constitué d'une embase, d'un ensemble de commutation, d'un ou deux électropilotes. Il peut être utilisé en distributeur autonome ou assemblé en îlots de distribution. La commande est assurée par électropilotes pouvant être branchés par connecteurs individuels ou intégrés.

**Il existe un seul type d'électropilote pour toute la gamme.**

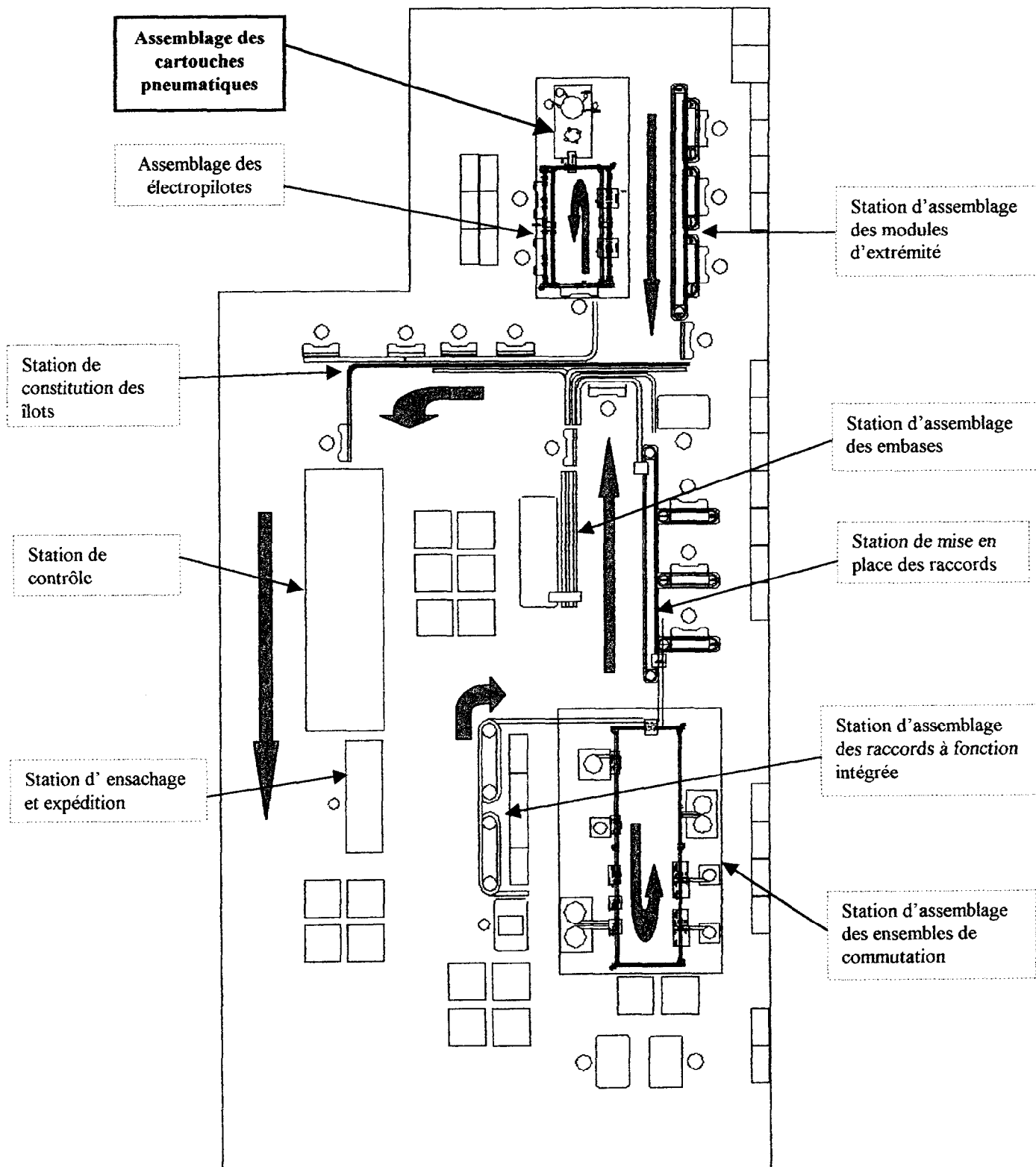
*L'étude porte sur la machine d'assemblage de la cartouche pneumatique de l'électropilote*



## IMPLANTATION GENERALE

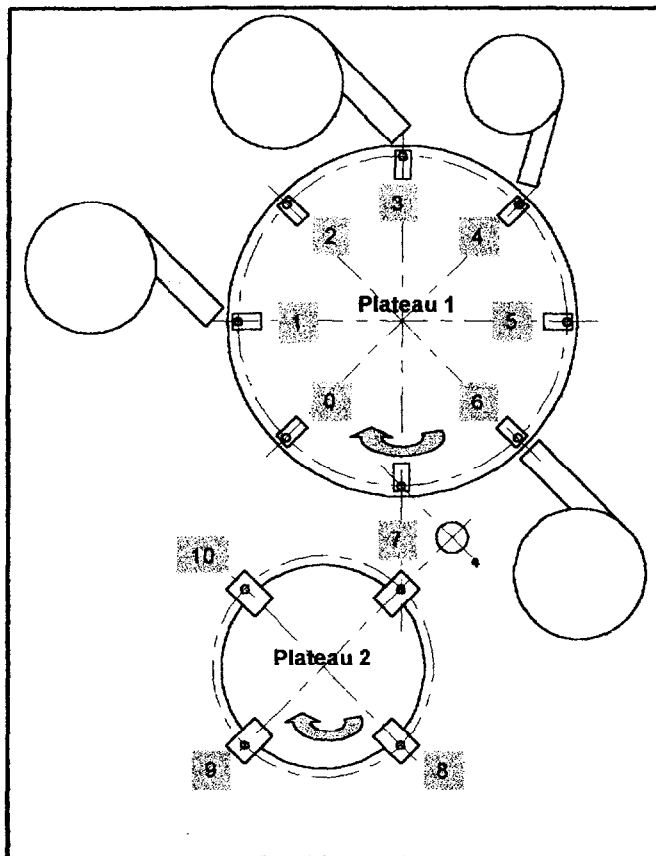
Les éléments du distributeur sont assemblés sur une ligne flexible constituée de stations d'assemblage.

*La cadence globale est induite par la machine d'assemblage des cartouches pneumatiques*



*Figure P3 : implantation générale des stations d'assemblage.*

## SCHÉMA D'ORGANISATION DE LA MACHINE D'ASSEMBLAGE



- 0 Pas d'opération
- 1 Dépose du corps
- 2 Conformation 1\*
- 3 Dépose de la fourchette
- 4 Dépose du clapet
- 5 Dépose du ressort
- 6 Dépose et sertissage du bouchon
- 7 Transfert vers plateau 2 puis 1<sup>er</sup> battement\*
- 8 Conformation 2\*
- 9 2<sup>nd</sup> battement\*
- 10 Contrôle tri évacuation

\* La conformation et le battement sont définis en page 4

Figure P4 : Architecture de la machine d'assemblage des cartouches pneumatiques.

## EXTRAIT DU CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

| Fonction  | Critère                             | Niveau                               | Flexibilité |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| FP1.1<br>Alimenter en corps                           | Diamètre maxi                       | 7,1 mm                               | F0          |
|   | Longueur                            | 8,9 mm                               | F0          |
|   | Positionnement                      | Orienté                              | F0          |
|   | État des surfaces de frottement     | Non abîmées                          | F0          |
| FP1.5<br>Monter bouchon                               | Diamètre maxi                       | 8 mm                                 | F0          |
|   | Hauteur                             | 1,5 mm                               | F0          |
|   | Positionnement                      | Évidement à l'intérieur              | F0          |
|   | Effort d'enfoncement                | 15 N                                 | F1          |
| FP2.2<br>Former le siège de pression et la fourchette | Précision angulaire à l'enfoncement | Dans cône angle au sommet 1° maximum | F0          |
|   | Méthode                             | Formage simultané à chaud            | F0          |
|   | Température outil                   | 180°C ±5°C                           | F0          |
|   | Temps de conformation               | 6 s                                  | F0          |
| FP4<br>Contrôler et trier les cartouches              | Précision de la cote                | ±0,02 mm                             | F0          |
|   | Évacuation de la chaleur            | Aisée                                | F0          |
|   | Taux de rebut                       | 1% maximum                           | F0          |
| FC2<br>Alimenter en énergie                           | Électrique                          | 230/400 V                            | F0          |
|   | Pneumatique                         | P <sub>n</sub> = 0,6 MPa au robinet  | F0          |
| FC3.1<br>Gérer le cycle                               | Nombre de type de cycles            | 1                                    | F0          |
|   | Temps de cycle                      | 8,5 s                                | F0          |
| FC3.2 Produire  | Temps de production journalier      | 14 heures minimum                    | F0          |

## OPÉRATIONS DE CONFORMATION - MISE À LA COTE

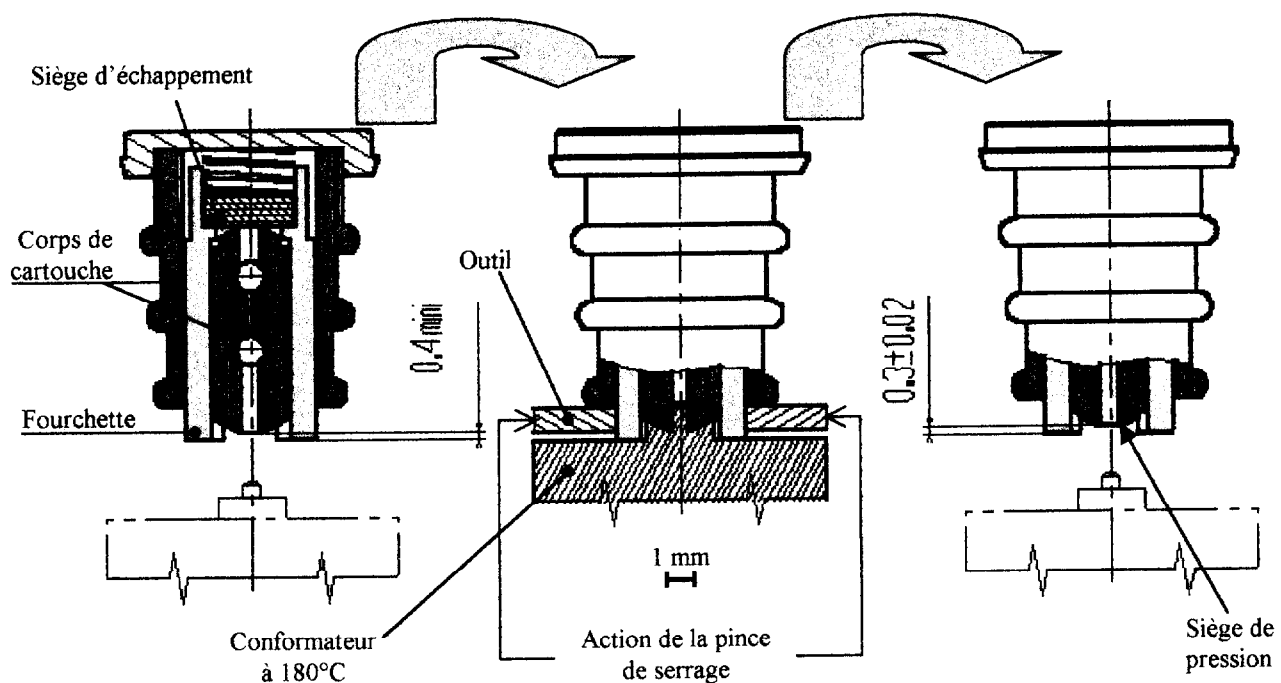
Les pièces sont en polyamide moulé. Le procédé de moulage ne permet pas d'obtenir une qualité d'état de surface assurant le bon fonctionnement de la cartouche pneumatique (étanchéité et contraintes d'assemblage).

Pour répondre à ces contraintes, deux conformations sont nécessaires. Une conformation est une déformation à chaud (opération de thermoformage), réalisée à l'aide d'une pièce métallique chauffée (outil appelé conformateur) qui déforme la matière plastique.

Conformation 1 : c'est une reprise, au poste 2, du siège d'échappement.

Conformation 2 : c'est une reprise, au poste 8, du siège de pression et de la fourchette permettant de réaliser la cote de  $0,3 \pm 0,02$ . Pendant l'opération, la fourchette est maintenue en position par des outils manœuvrés par une pince de serrage.

**Voir éclaté figure P2 page 1 et figure P5 ci dessous.**



*Figure P5 : Conformation du siège de pression et de la fourchette.*

## OPÉRATIONS DE BATTEMENT

Les opérations de battement consistent à manœuvrer la fourchette dans le corps de la cartouche. Elles visent à roder les surfaces en contact des pièces mobiles de la cartouche pneumatique.