

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2002

EPREUVE E 4
Analyse fonctionnelle et Structurelle
des Mécanismes

Modélisation des éléments de mécanismes
Calcul des grandeurs caractéristiques
(Sous-épreuve E 4-1)

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

Aucun document n'est autorisé

Ce sujet contient 4 dossiers :

- Présentation
- Questionnaire
- Documents réponses
- Dossier technique

Matériel autorisé : Calculatrice de poche alpha-numérique ou à écran graphique à fonctionnement autonome sans imprimante (Cirulaire 99-186 du 16-11-99)

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2002

**Modélisation des éléments de mécanismes
Calcul des grandeurs caractéristiques
(Sous-épreuve E 4-1)**

Présentation

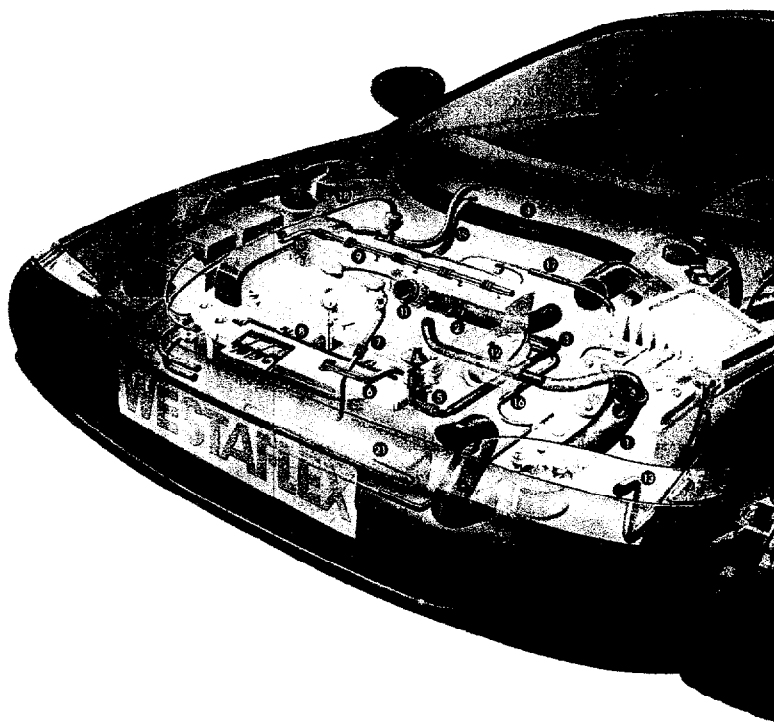
Ce dossier contient les documents : PR 1/4 à PR 4/4

1 Présentation de l'entreprise

Groupe WESTAFLEX

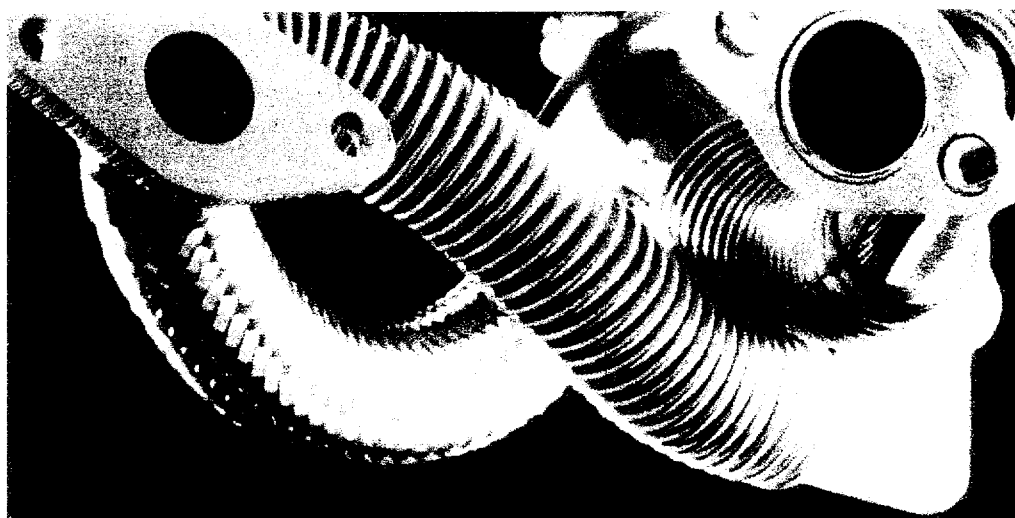
Equipementier de l'automobile Européenne

L'entreprise WESTAFLEX France a pour objectifs , la conception, la fabrication et la commercialisation de conduits flexibles pour la circulation de l'air et des gaz d'échappement.



2 Les produits fabriqués sur le site de Roubaix.

Tubes à paroi mince en acier inoxydable destinés au recyclage des gaz d'échappement des moteurs.
 Ces produits permettent de répondre aux normes en vigueur sur l'environnement.

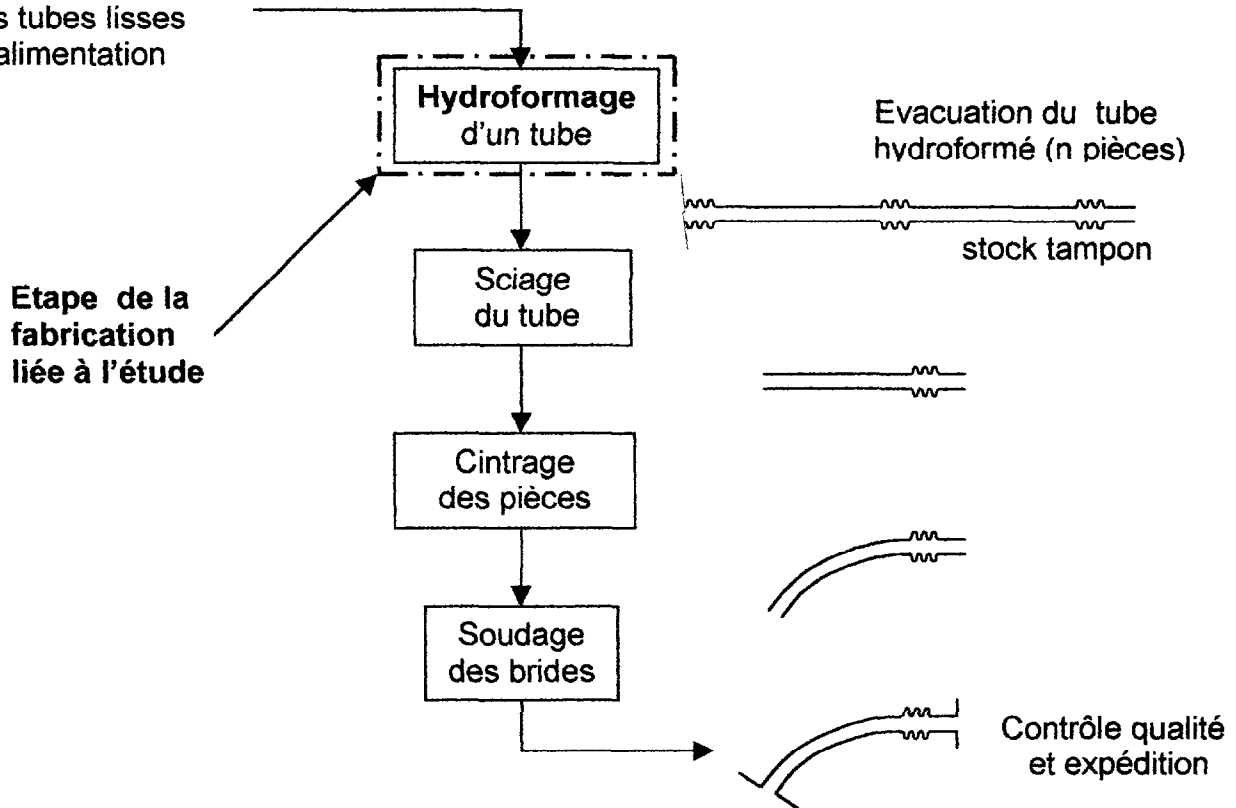


PR 1/4

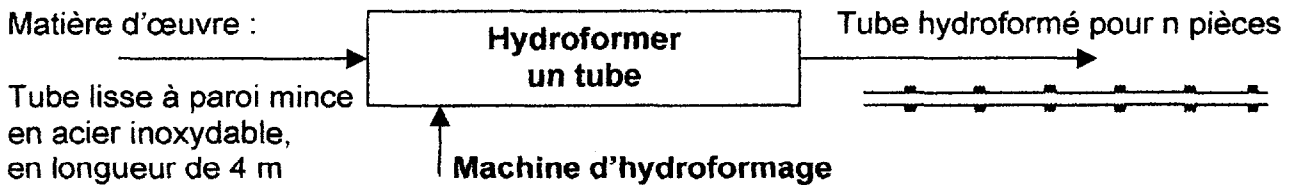
3- Outil de production :

La machine étudiée appartient à une chaîne de production semi-automatisée.

Stockage d'entrée
des tubes lisses
et alimentation



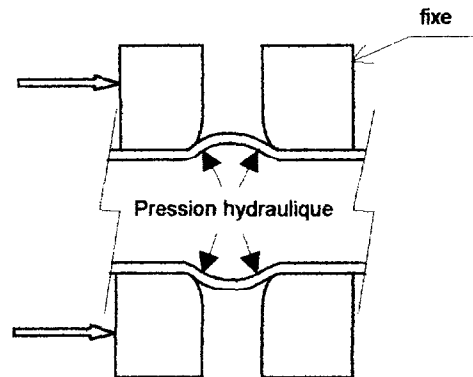
Fonction globale de la machine d'hydroformage :



4- Procédé d'hydroformage :

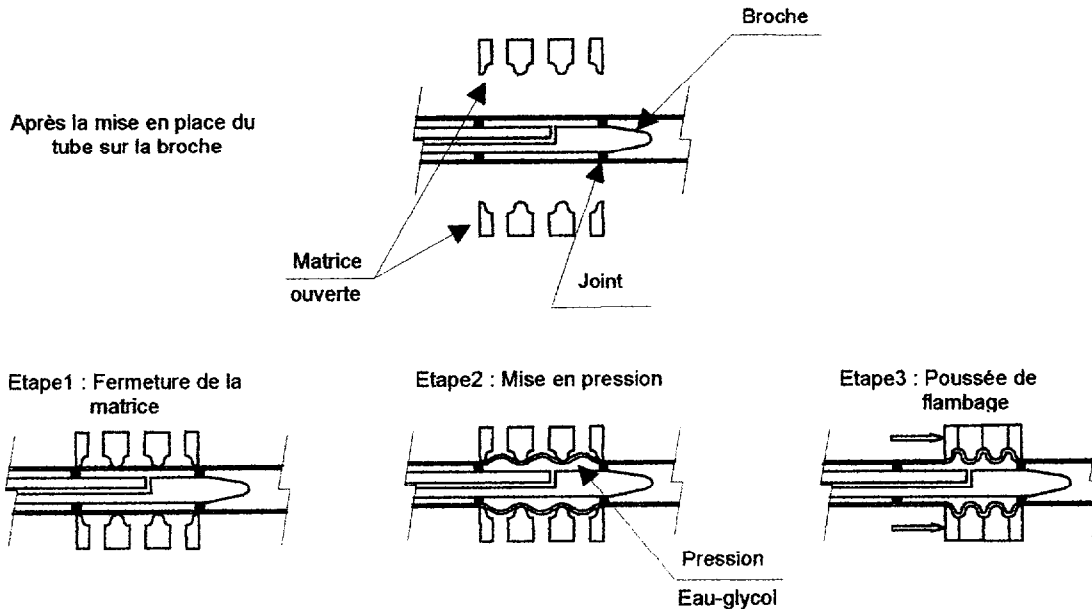
Concept général :

Déformation d'un tube mince par l'intermédiaire d'un fluide sous pression et d'une matrice.



5 L'hydroformeuse

5.1 Différentes étapes d'un hydroformage



5.2 Description et fonctionnement de l'hydroformeuse

On réalise plusieurs hydroformages sur un tube. L'opérateur alimente en tubes lisses le poste de stockage d'entrée et évacue le produit fini.

Phases 1 et 2 (voir DT 5/8) : Mise en place du tube lisse sur la broche.

- Le dispositif d'alimentation en tube lisse se situe à droite de la machine. La poussée du tube sur la broche est réalisée par un vérin (non représenté sur DT 1/8).
- La broche fixe se situe à gauche de la machine, elle supporte le tube en cours de fabrication.

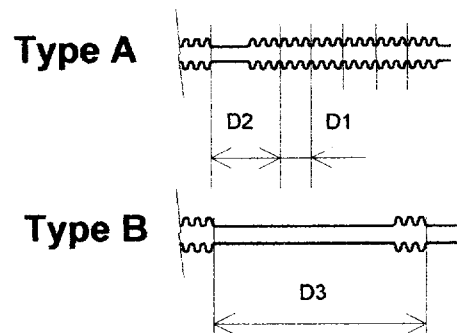
Phase 3 (DT 5/8) : Une matrice donne la forme et le nombre « d'ondes ». Elle se compose de deux parties (DT 3/8) pouvant s'écarter afin de libérer le tube hydroformé.

- Mise en pression de l'intérieur du tube. Le liquide (mélange eau-glycol) arrive par la broche grâce à une centrale hydraulique (DT 1/8 fig. 1).
- Deux vérins (52 sur DT 1/8 fig. 1 et 2) assurent la formation des « ondes », c'est la poussée de flambage. La pression hydraulique à l'intérieur du tube est maintenue.

Phases 4-5-6 ou 7-8-9 (DT 5/8) : Après la fabrication de cette première série « d'ondes », la poursuite de la fabrication (ou l'évacuation du tube fini) nécessite un déplacement du tube. Ce déplacement s'effectue matrice fermée, par l'intermédiaire d'un chariot longitudinal 5 (DT 1/8). L'éjection et l'alimentation d'un nouveau tube s'effectuent en phase 1 (dispositifs non représentés).

6 Différents Hydroformages

Le changement de matrice, en vue d'une autre fabrication, s'effectue par le déplacement du chariot transversal 6 (DT 1/8, DT 2/8 et DT 3/8).



7 Anomalies constatées

Elles concernent essentiellement la commande de déplacement du chariot longitudinal (vérin hydraulique 59, sur document DT 2/8, avec asservissement de position) et se traduisent par :

- Une absence de précision dans le positionnement du chariot longitudinal 5 entraînant de nombreux défauts de fabrication de la pièce de type A et donc des rebuts.
- Un déplacement intempestif du chariot longitudinal 5 entraînant le pliage de la broche et un danger pour l'opérateur.

Ces anomalies se manifestent principalement lors des très fortes variations de température ambiante que connaît l'atelier où se trouve implantée la machine.

De plus, la course réduite du vérin actuel ne permet pas d'exploiter la pleine capacité de déplacement du chariot longitudinal 5 ce qui nécessite l'intervention de l'opérateur dans le cycle de fabrication.

8 Objectifs

- Supprimer la solution hydraulique pour rendre les déplacements et le positionnement du chariot longitudinal 5 indépendants des variations de température.
- Prévoir une automatisation complète du cycle afin d'améliorer la productivité.

Le coût total des modifications ne pourra pas dépasser le tiers de la valeur initiale de la machine qui était de 150 000 €

Solution envisagée :

Un déplacement longitudinal de la matrice par axe numérisé pour répondre aux contraintes dues à la précision du positionnement et améliorer la flexibilité de la machine.

Cette solution se compose pour la partie opérative d'un système vis-écrou à billes, d'un moteur électrique directement accouplé à la vis et d'un codeur fixé à l'extrémité du moteur.

On se propose d'effectuer les calculs relatifs au dimensionnement de cette solution.