

# Chapitre I

## Les presses d'injection

### introduction

1. Architecture des presses à injecter
2. Les presses à injecter hydrauliques
3. Les presses à injecter électriques
4. Bilan pour l'aide au choix

### 3. Les presses à injecter électriques

- ❖ Ce concept de presses à injecter a été inventé au Japon.
- ❖ Les fonctions principales restent les mêmes que celles d'une presse traditionnelle, mais les vérins de fermeture, d'éjection, d'injection ainsi que le moteur de plastification ont été remplacés par des **servomoteurs et des vérins à billes** reliés par un système de transmission.
- ❖ La gestion de tous les mouvements se fait par une **commande numérique**.

### 3. Les presses à injecter électriques

#### *Transmission*

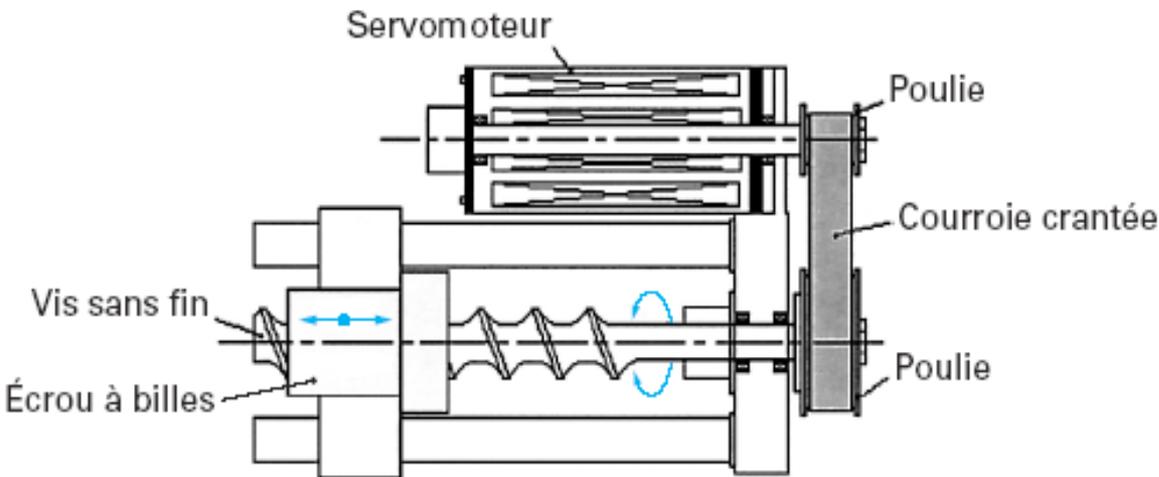
❖ il existe principalement deux systèmes de transmission entre le **mouvement de rotation du servomoteur** et le **vérin à billes** :

- la transmission par courroie crantée
- et la transmission par entraînement direct.

# 3. Les presses à injecter électriques

## Transmission par courroie crantée

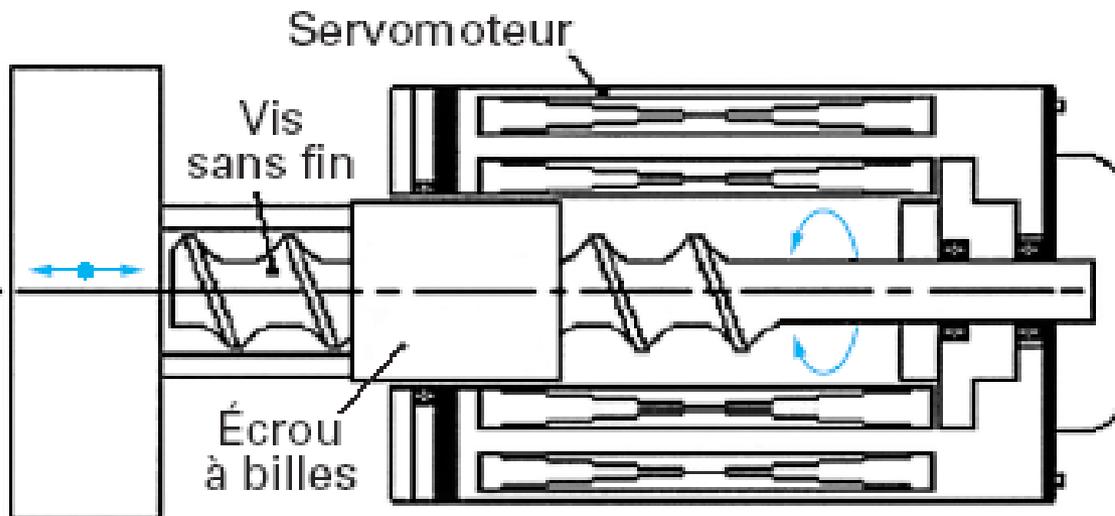
Le servomoteur et le vérin à billes sont chacun équipés à leur extrémité d'une poulie dentée sur laquelle vient se positionner la courroie crantée. Lorsque le servomoteur entre en rotation, il entraîne, par l'intermédiaire de la courroie crantée, le vérin à billes.



# 3. Les presses à injecter électriques

## Transmission directe

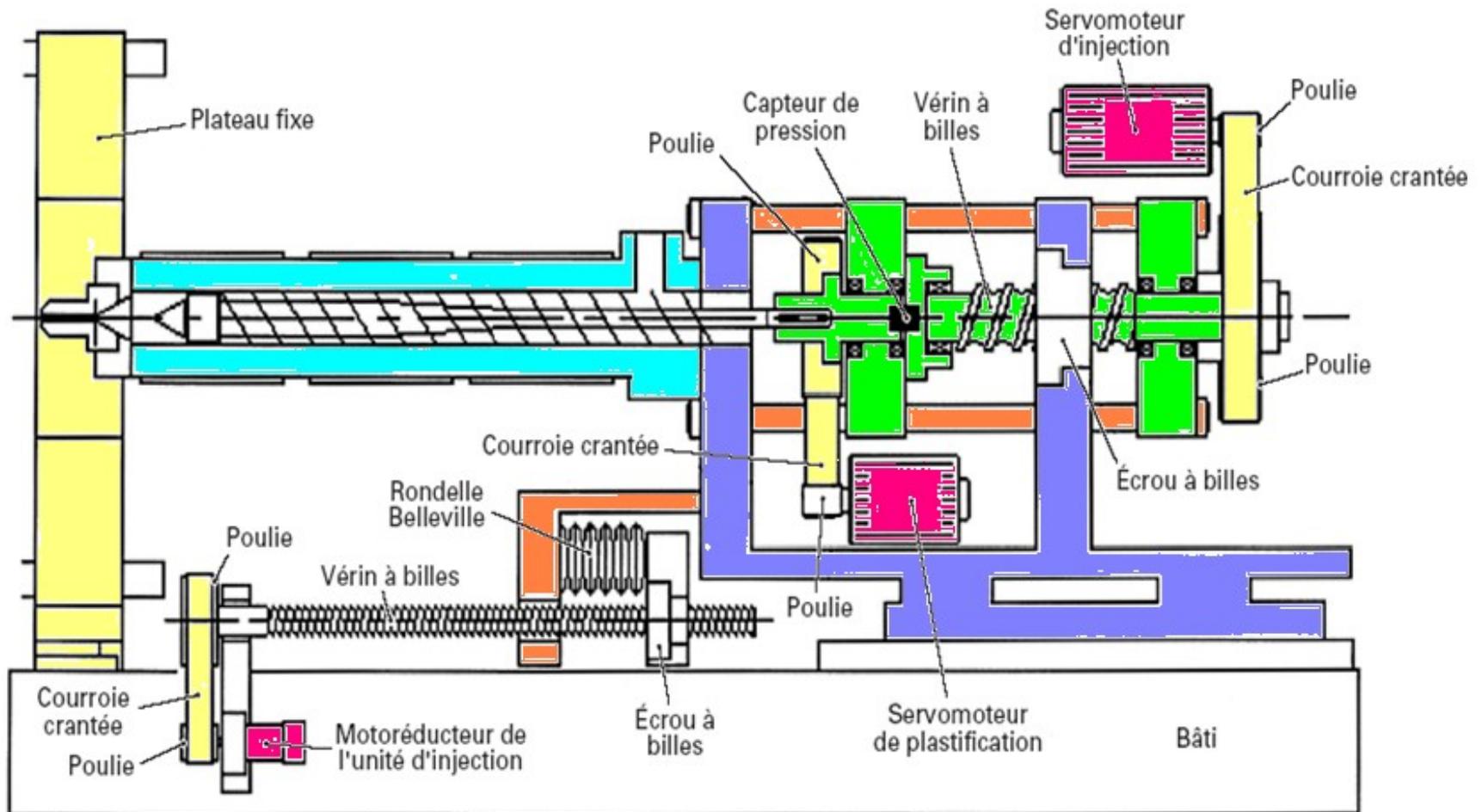
Le vérin à billes est accouplé directement au rotor du servomoteur.



### 3. Les presses à injecter électriques

## Unité d'injection

Les fonctions principales d'injection sont les mêmes que sur une presse à injecter hydraulique.



## Plastification

- ❖ L'alimentation de la matière se fait par la **rotation du servomoteur** de plastification qui **entraîne la vis sans fin**.
- ❖ La rotation de la vis sans fin va permettre l'alimentation de la matière en bout de vis.



### Injection et maintien

- ❖ Lorsque le servomoteur d'injection tourne dans un sens,
- ❖ L'écrou à billes entraîne alors en translation le vérin à billes qui pousse la vis sans fin d'injection vers l'avant et la matière à l'intérieur du moule.
- ❖ La résistance de la matière qui est injectée à l'intérieur de l'empreinte crée une pression dite pression de remplissage mesurée par le capteur de pression.
- ❖ En fin d'injection, la phase de maintien permet de compenser le retrait de la moulée. Pour gérer cette pression de maintien, le servomoteur d'injection maintient la pression en boucle fermée avec le capteur de pression.

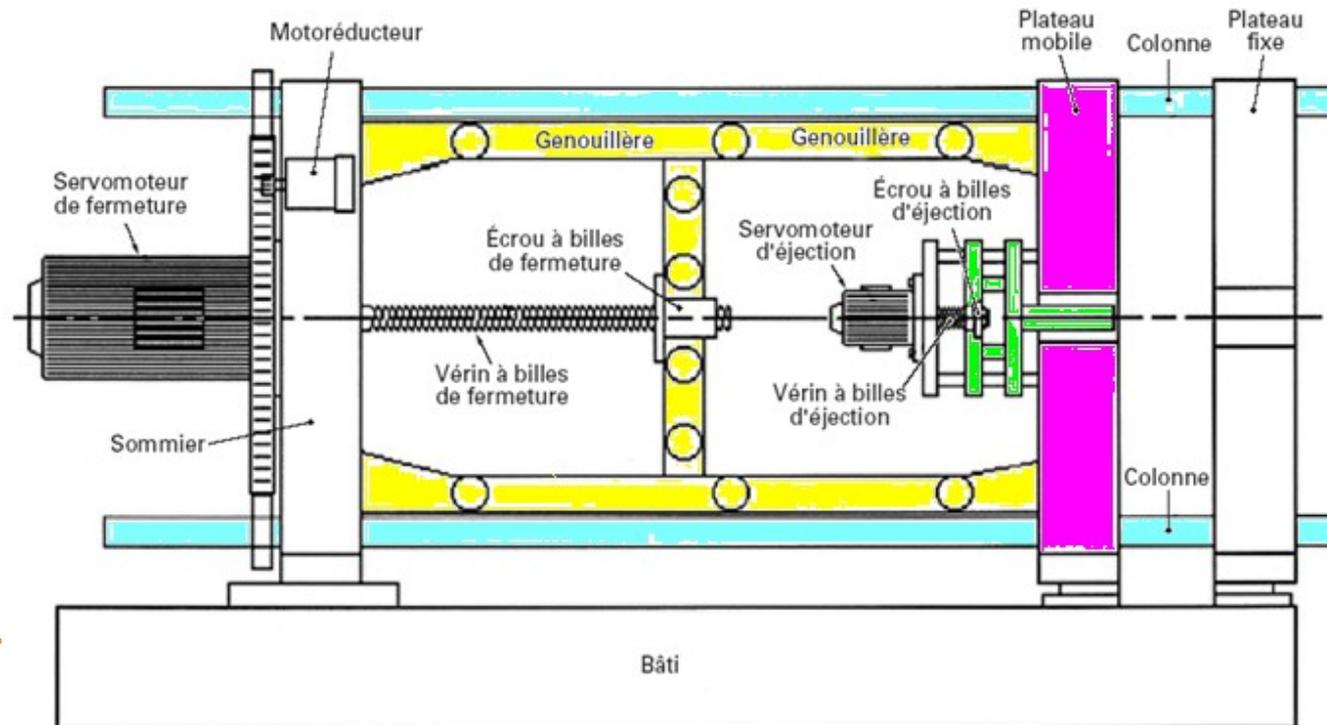
### 3. Les presses à injecter électriques

## Unité de fermeture du moule

### Genouillère

Ne disposant pas d'hydraulique, la presse électrique utilise le système de fermeture à genouillère appelé également système de fermeture mécanique.

**Lorsque le servomoteur de fermeture tourne** dans un sens, il entraîne en rotation le **vérin à bille** de fermeture. **L'écrou à billes** de fermeture se déplace alors vers l'arrière en faisant se plier la genouillère sur laquelle il est fixé



Lorsque le servomoteur d'éjection tourne dans un sens, il entraîne en rotation le vérin à billes d'éjection ; l'écrou à billes d'éjection se déplace alors vers l'avant en poussant la plaque d'éjection. La rentrée de la plaque d'éjection s'effectue lorsque le servomoteur d'éjection tourne dans l'autre sens.

**Atouts :**

- des **coûts d'exploitation inférieurs** grâce à la réduction **de** la consommation d'eau et d'électricité, la suppression du traitement des huiles usagées et des consommables tels que les filtres et les joints, la possibilité de réduire les temps de cycle ;
- un **contrôle optimal des mouvements et des cycles** grâce à la précision des servomoteurs, la gestion indépendante de ceux-ci par une commande numérique, une reproductibilité parfaite ;
- un **environnement plus confortable** grâce à un **niveau** sonore très faible, l'absence de fuite ou de vaporisation d'huile ;

En comparant la distribution d'énergie pour obtenir un mouvement d'une presse électrique (figure 8a) et celui d'une presse hydraulique (figure 8b), **nous constatons que la distance entre la source d'énergie et le mouvement à accomplir est nettement plus courte** pour la presse électrique. Il en découle un rendement entre **0,9** et 0,95 pour une presse électrique contre 0,3 à **0,4** pour une presse hydraulique.



(a) distribution d'énergie hydraulique



(b) distribution d'énergie électrique

Exemple : la figure 9 illustre la différence de consommation électrique entre deux presses :

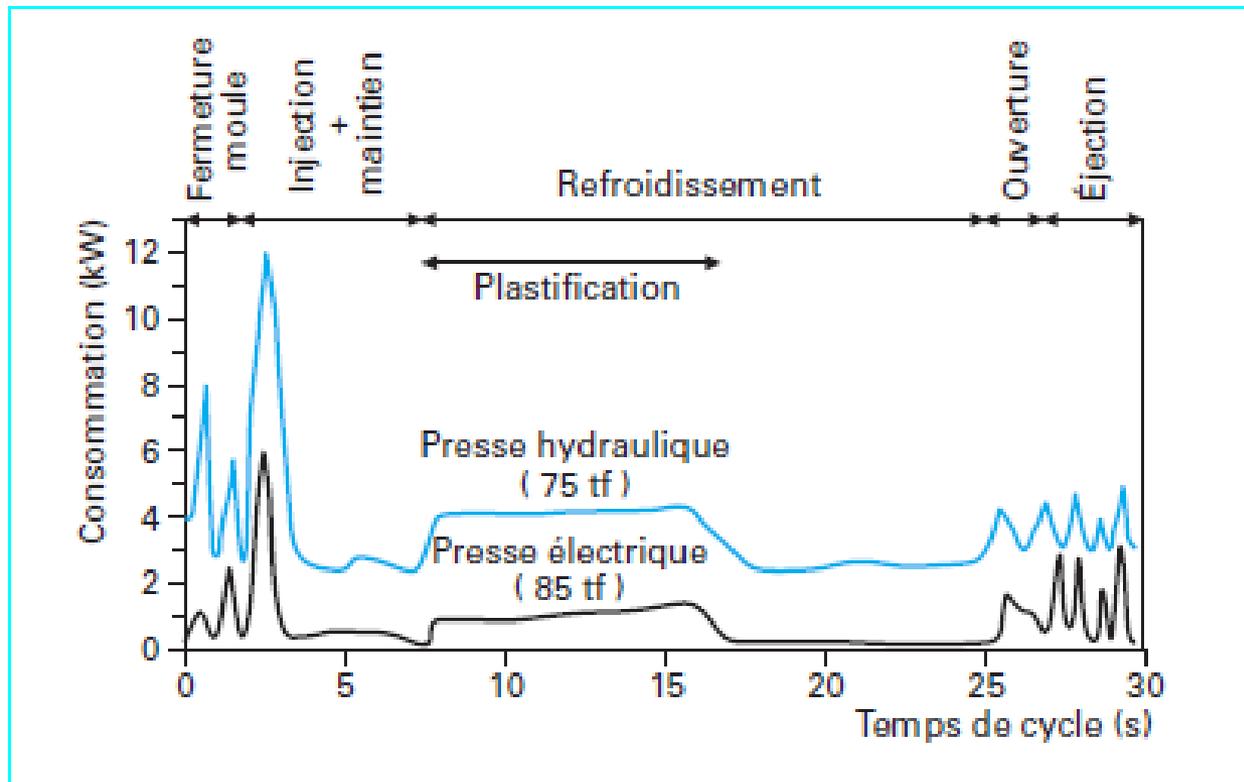


Figure 9 - Comparaison de consommation électrique

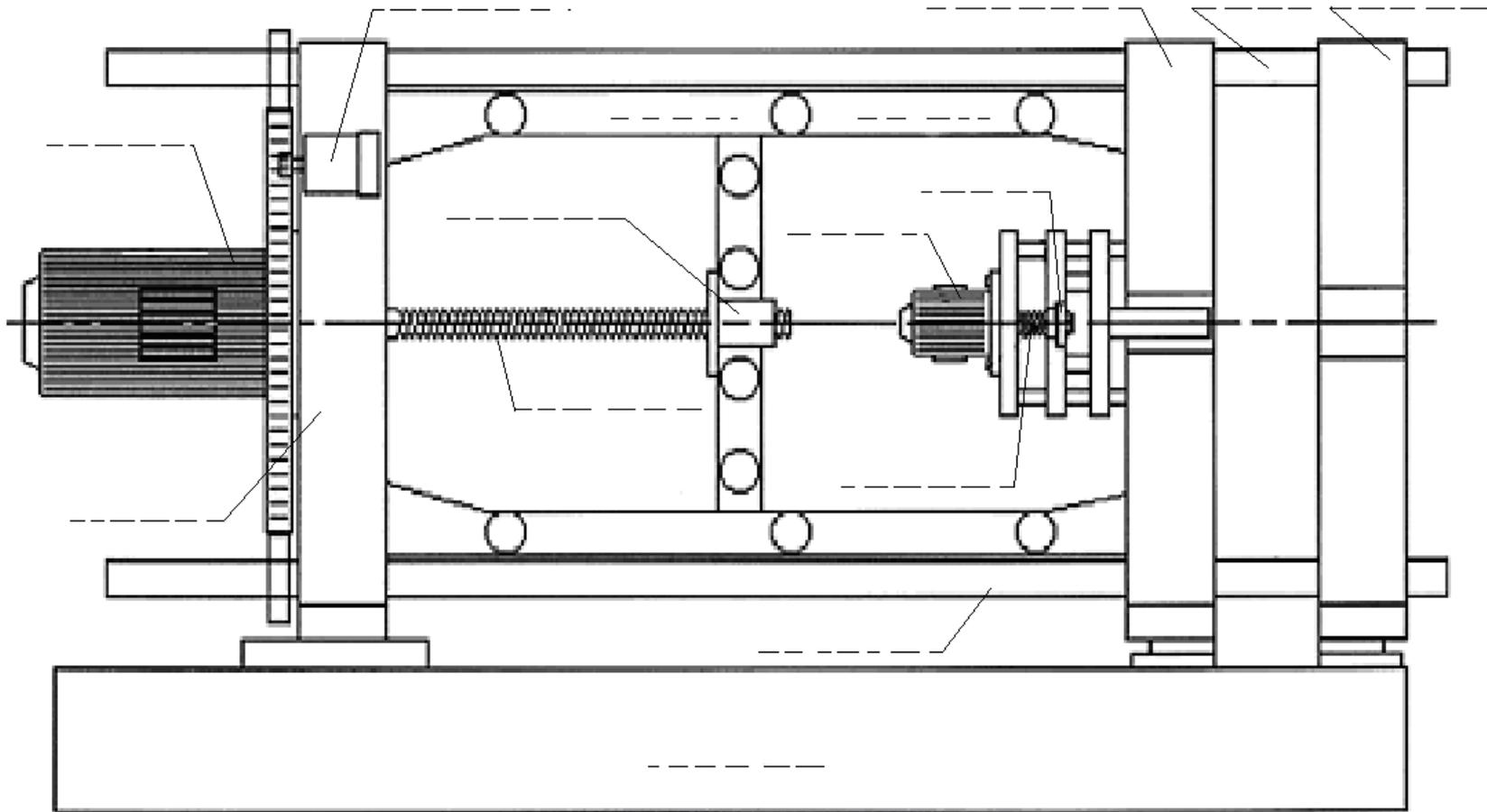
# EXERCICES

# Exercice 1

- Depuis le début des années 1980, une nouvelle alternative au système hydraulique a fait son apparition : la presse à injecter horizontale entièrement électrique.
1. Dans les presses électriques, Les vérins sont remplacés par quels éléments ;
  2. Quel est l'élément qui assure la transformation de mouvement de rotation en un mouvement de translation ;
  3. La figure 5 présente un système de fermeture avec un entraînement direct et Sur la figure 6, nous pouvons observer une unité d'injection avec une transmission par courroie crantée.

# Exercice 1

4. En s'aidant des termes cités sur les figures 5 et 6, nommer les différents éléments de cette machine ;

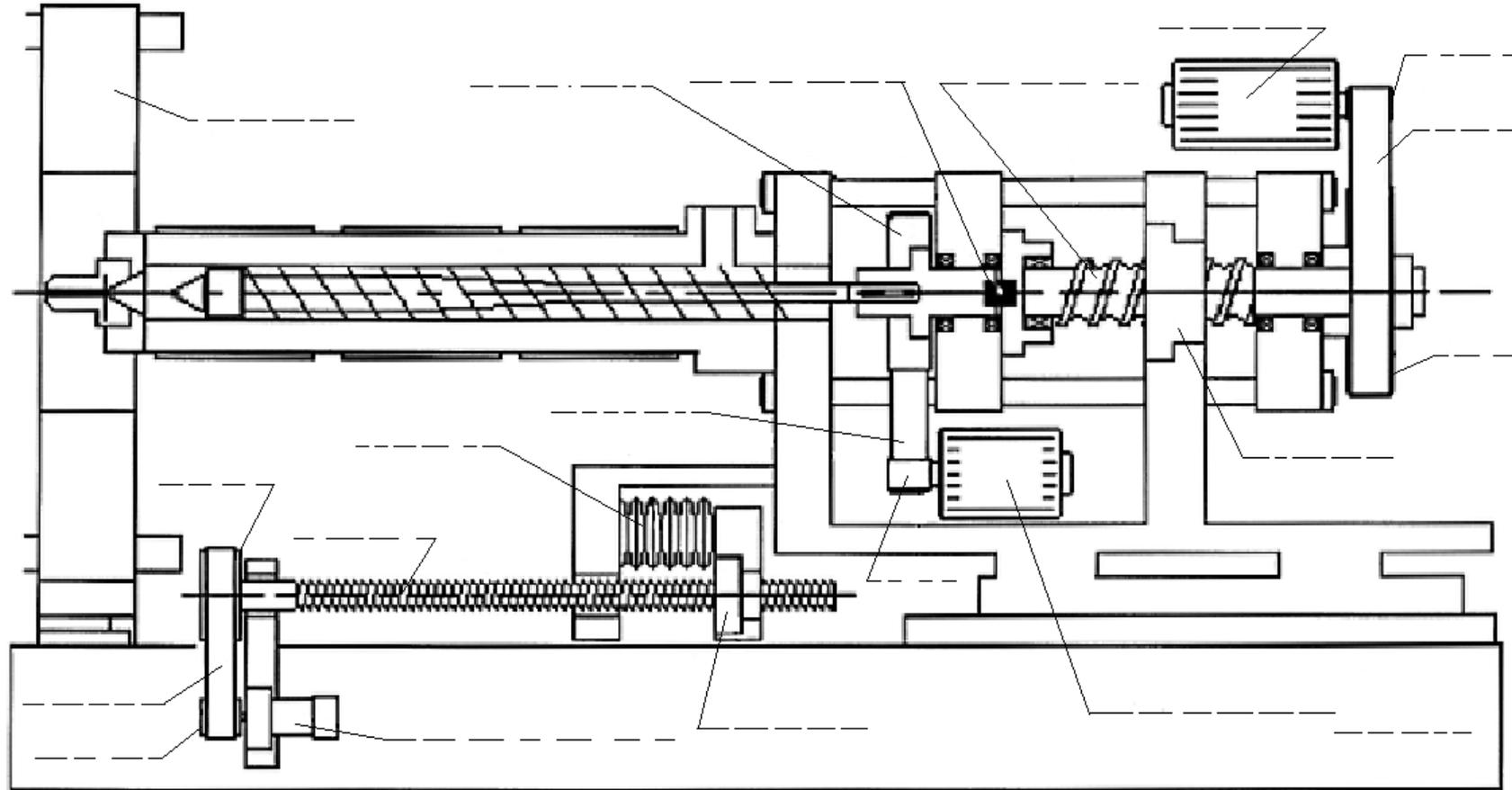


**Figure 5 – Unité de fermeture**

Plateau mobile	Écrou à billes de fermeture	Genouillère	Bâti
Vérin à billes d'éjection	Servomoteur d'éjection	Genouillère	Sommier
Vérin à billes de fermeture	Servomoteur de fermeture	Colonne	Plateau fixe
Écrou à billes d'éjection	Motoréducteur	Colonne	

# Exercice 1

4. En s'aidant des termes cités sur les figures 5 et 6, nommer les différents éléments de cette machine .



**Figure 5 – Unité de fermeture**

Plateau fixe	Servomoteur de plastification	Courroie crantée	Poulie
Vérin à billes	Servomoteur d'injection	Capteur de pression	Poulie
Rondelle Belleville	Bâti	Poulie	Poulie
Écrou à billes	Courroie crantée	Courroie crantée	Poulie
Motoréducteur de l'unité d'injection	Écrou à billes	Poulie	Vérin à billes

# Exercice 2

La figure 8 montre la distribution d'énergie pour une presse hydraulique et une presse électrique.

- Justifier la différence de rendement entre les deux machines ; sachant que le rendement est entre 0,9 et 0,95 pour une presse électrique contre 0,3 à 0,4 pour une presse hydraulique.
- La figure 9 illustre la différence de consommation électrique entre deux presses :
  - une **presse hydraulique** avec une force de fermeture de 75 tf ;
  - une **presse électrique** avec une force de fermeture de 85 tf.

Le moule et la matière utilisés lors de cet essai sont identiques sur les deux machines : la masse de la pièce moulée est de 35 g, la matière utilisée est du polypropylène et le temps de cycle est de 28 s.

La mesure a été réalisée sur un cycle et exclut la consommation de la chauffe du fourreau. Justifier la différence de consommation d'énergie pour les deux machines.

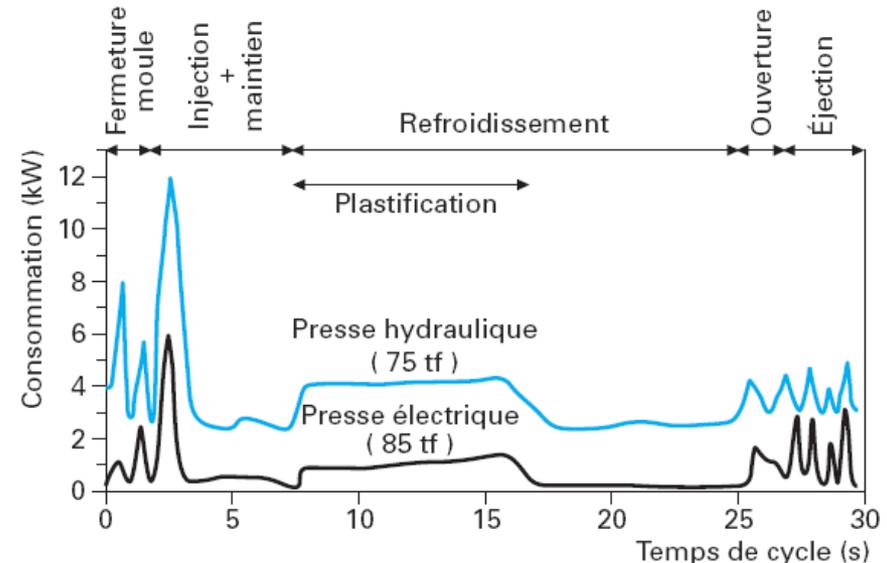
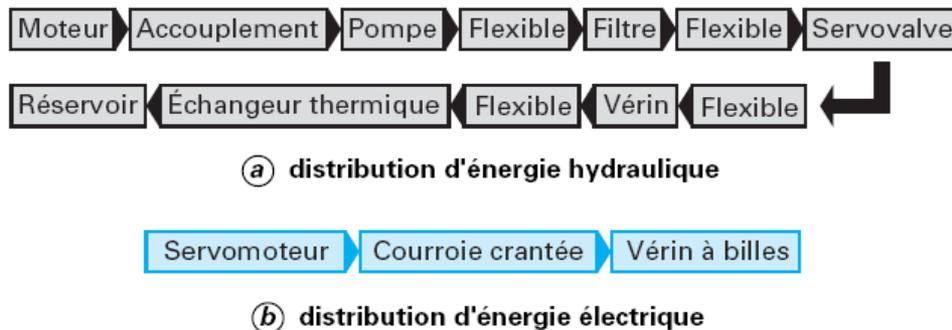


Figure 8 – Distribution d'énergie

Figure 9 – Comparaison de consommation électrique