



# Analyse cinématique d'un mécanisme

## SOMMAIRE

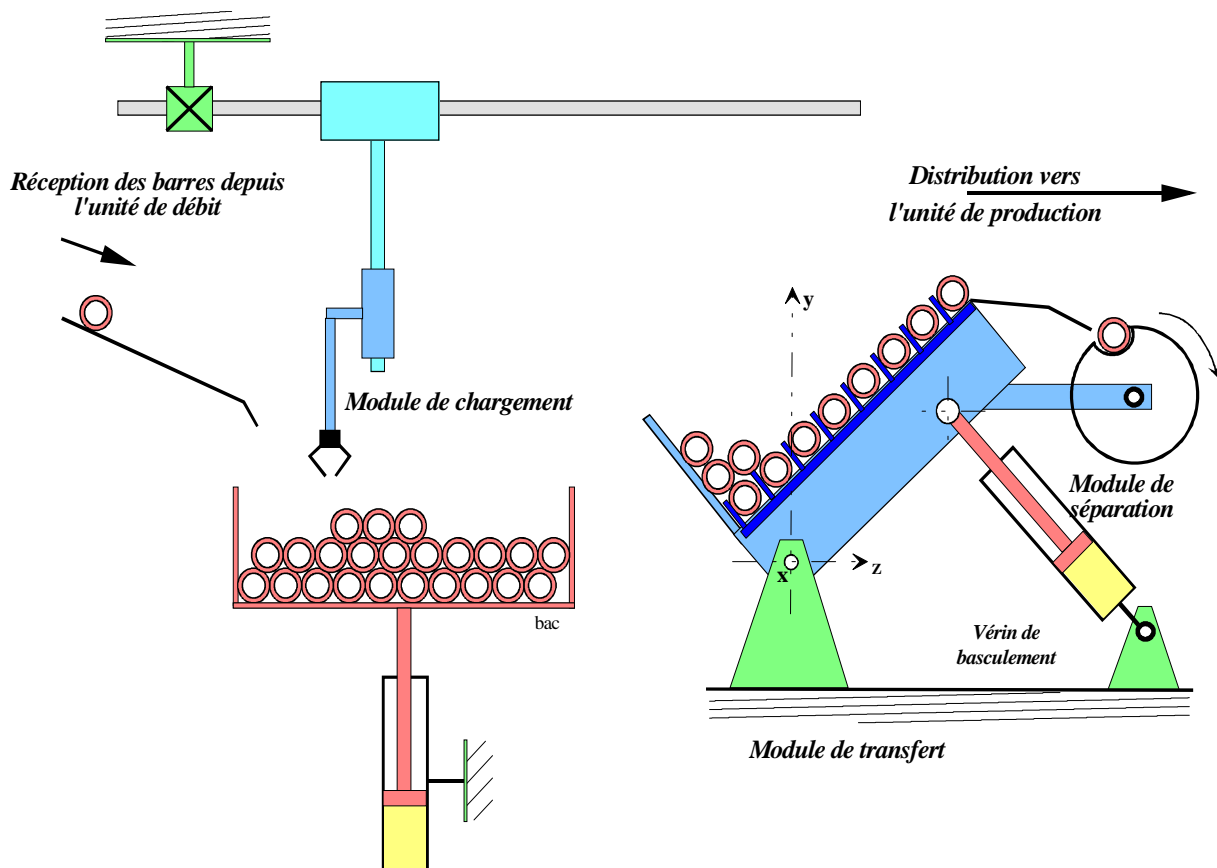
<b>1. PRESENTATION DU SYSTEME SUPPORT : SYSTEME DE DISTRIBUTION AUTOMATIQUE DE BARRES : « DISTRIBAR ».....</b>	<b>2</b>
1.1. ANALYSE FONCTIONNELLE .....	2
1.1.1. SADT A-0 de l'ensemble du système « DISTRIBAR » .....	3
1.1.2. 1-2. S.A.D.T. A0 du système « DISTRIBAR » .....	3
1.1.3. Présentation du MODULE DE CHARGEMENT .....	4
<b>2. PRESENTATION DU SYSTEME MECANIQUE :POMPE A PISTONS AXIAUX A CYLINDREE AUTO REGLABLE .....</b>	<b>5</b>
2.1. DESCRIPTION DU SYSTEME PAR UN DESSIN TECHNIQUE .....	5
2.1.1. Description et fonctionnement .....	5
2.1.1.1 Caractéristiques de la pompe PVB VICKERS .....	5
2.1.1.2 Dessin Technique de la pompe PVB VICKERS (DOCUMENT 1) .....	6
2.1.1.3 Nomenclature liées au document 1 (DOCUMENT 2) .....	7
<b>3. A PARTIR D'UN DESSIN TECHNIQUE, COMMENT ELABORER LE SCHEMA CINEMATIQUE MINIMAL ? .....</b>	<b>8</b>
3.1. RECHERCHER LES PIECES CINEMATIQUEMENT LIEES .....	8
3.2. TRACER DU GRAPHE DES LIAISONS OU DE STRUCTURE.....	9
3.2.1. Sous-ensembles de pièces cinématiquement liées : les sommets du graphe.....	9
3.2.1.1 Repères associés aux différents solides.....	9
3.2.1.2 Liaisons entre solides et paramètres géométriques .....	9
3.2.1.2.1 La liaison L01.....	9
3.2.1.2.2 La liaison L12.....	9
3.2.1.2.3 La liaison L23.....	10
3.2.1.2.4 La liaison L34.....	10
3.3. TABLEAU TRADUISANT VECTORIELLEMENT ET GEOMETRIQUEMENT LE GRAPHE DE STRUCTURE .....	10
3.4. TRACER DU SCHEMA CINEMATIQUE.....	11
3.5. TRACER DU SCHEMA CINEMATIQUE MINIMAL .....	11
<b>4. ETUDE DES CHAINES SIMPLES FERMEES .....</b>	<b>12</b>
4.1. ANALYSE CINEMATIQUE DES CHAINES FERMEES SIMPLES .....	12
4.1.1. Objectifs.....	12
4.1.2. Fermeture cinématique .....	12
4.1.3. Résolution .....	12
4.1.4. Degré de mobilité du mécanisme .....	12
4.1.5. Application : POMPE A PISTONS AXIAUX PVB VICKERS.....	13
4.2. ANALYSE GEOMETRIQUE DES CHAINES SIMPLES FERMEES .....	14
4.2.1. Objectif.....	14
4.2.2. Fermeture géométrique.....	15
4.2.3. Résolution .....	15
4.2.4. Fermeture géométrique appliquée au modèle de la pompe PVB VIKERS.....	15

## 1. PRESENTATION DU SYSTEME SUPPORT : SYSTEME DE DISTRIBUTION AUTOMATIQUE DE BARRES : « DISTRIBAR »

### 1.1. Analyse fonctionnelle

Le rôle de ce dispositif automatisé, est de stocker, séparer et distribuer en familles de pièces des barres ou des tubes entrant dans la fabrication de radiateurs de chauffage central. Ces barres ou tubes, de divers matériaux, sont de diamètre compris entre 10 mm et 60 mm et de longueur comprise entre 200 mm et 1200 mm.

Placé entre une unité de débit et une unité de production, ce système de distribution de barres comprend trois modules.



- un **MODULE DE CHARGEMENT** composé d'un bac tampon recevant les barres ou tubes de l'unité de débit et d'un manipulateur transférant les barres depuis le bac jusque sur le module de transfert.

- un **MODULE DE TRANSFERT** ayant pour rôle de transférer les barres jusqu'au module de séparation.

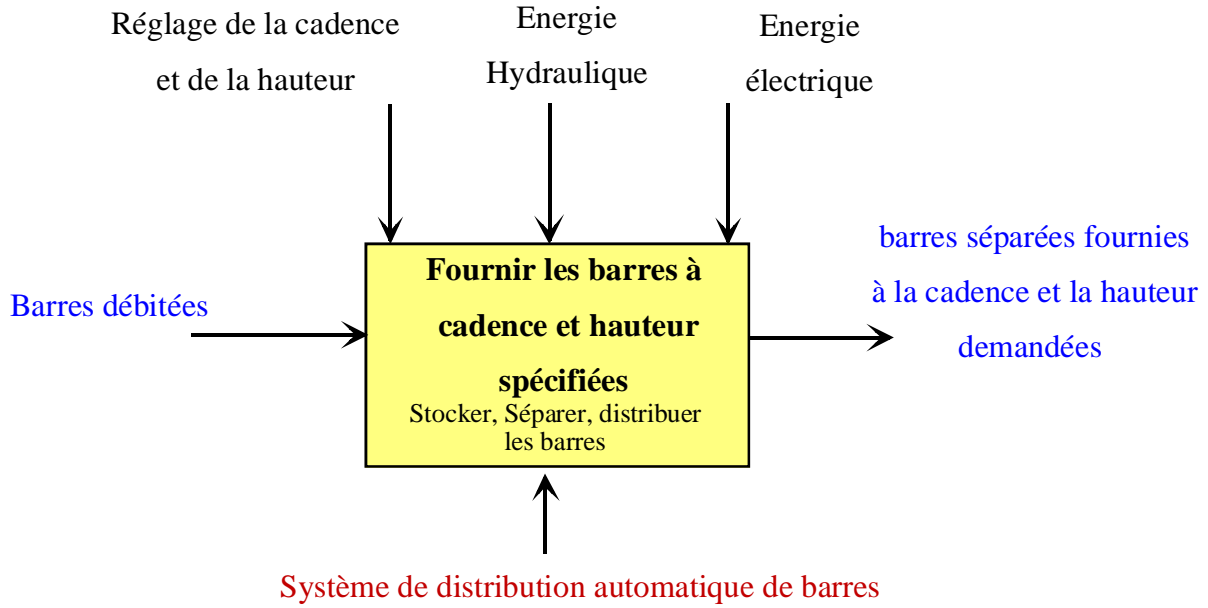
- un **MODULE DE SEPARATION** qui fournit les barres une à une au processus de production à l'aide d'un plateau à encoche, et ce, à la cadence de fonctionnement demandée.

Afin d'alimenter plusieurs unités de production situées à des hauteurs différentes, l'ensemble formé par le **MODULE DE TRANSFERT** et le **MODULE DE SEPARATION** peut basculer autour de l'axe X.

Cet ensemble est contrôlé par un automate programmé en logique séquentielle.

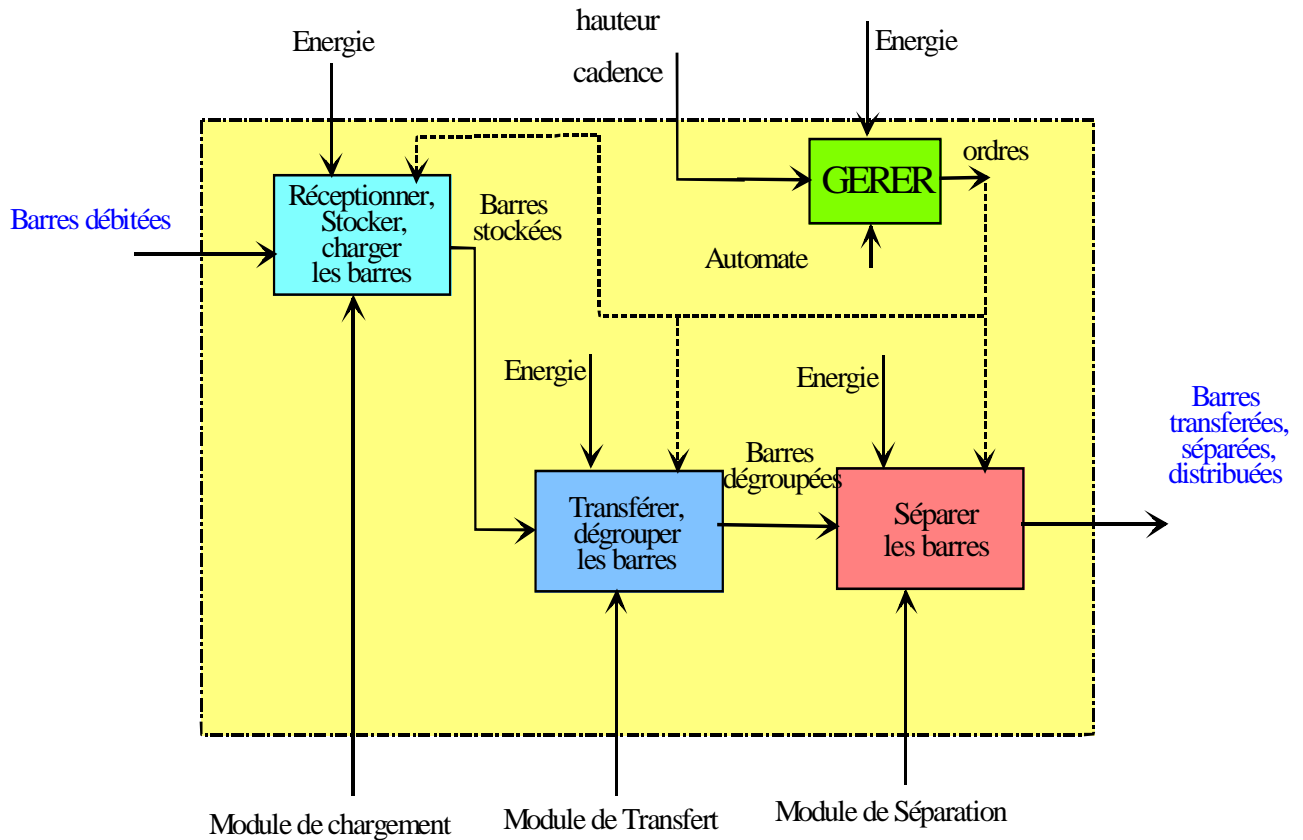
1.1.1. SADT A-0 de l'ensemble du système « DISTRIBAR ».

**S.A.D.T A-0**



1.1.2. 1-2. S.A.D.T. A0 du système « DISTRIBAR ».

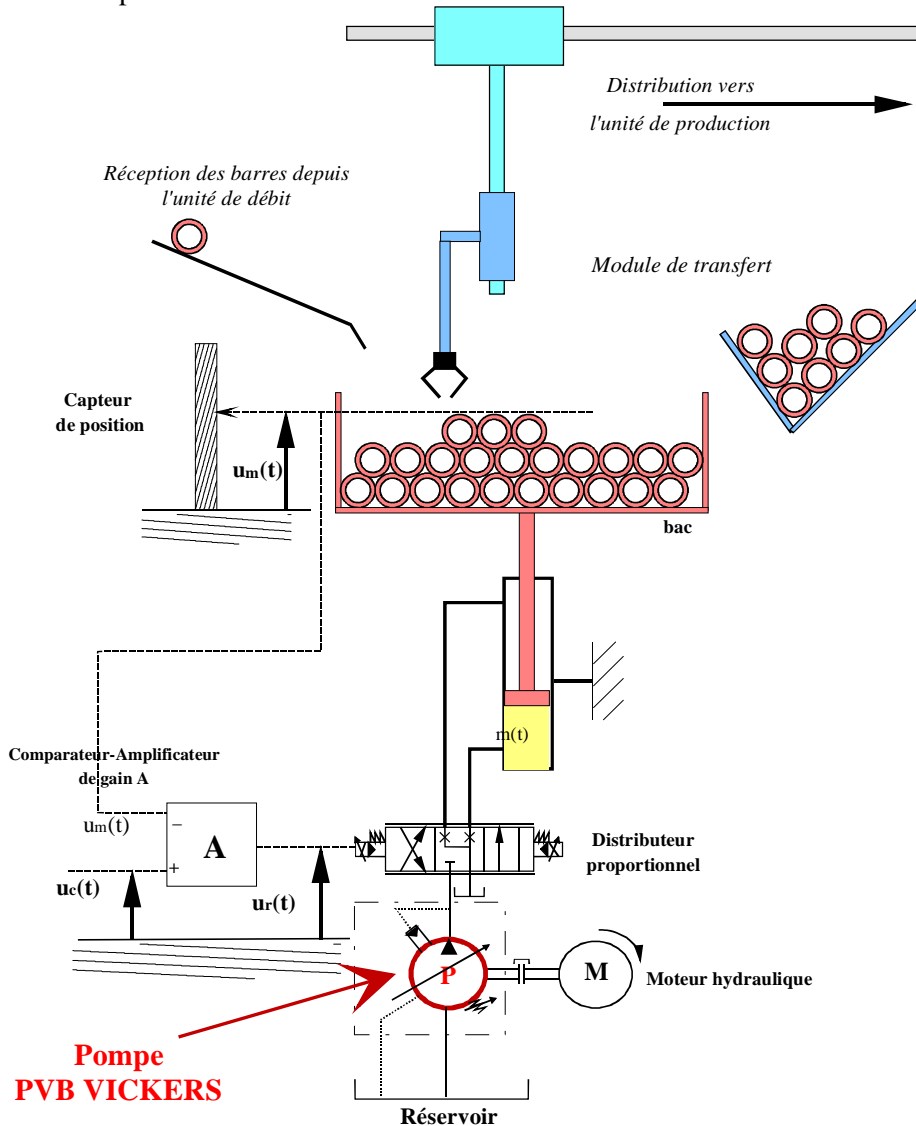
**S.A.D.TA0**



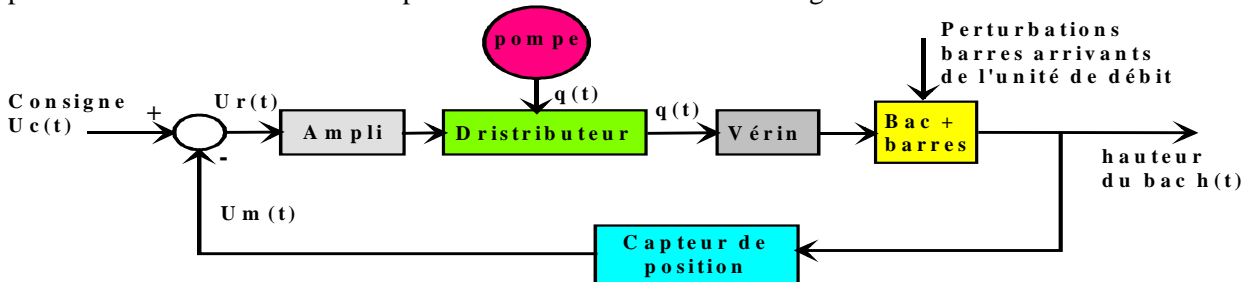
1.1.3. Présentation du MODULE DE CHARGEMENT

Il est composé d'un bac tampon recevant les barres ou tubes de l'unité de débit et d'un manipulateur transférant les barres depuis le bac jusque sur le module de transfert.

Les barres arrivent de l'unité de débit et sont consommées par l'unité de production de manière très irrégulière. De ce fait, le nombre de barres stockées dans le bac est très variable. Le manipulateur qui transporte les barres depuis le bac jusque sur le module de transfert ne pouvant saisir les barres situées dans le bac qu'à une altitude fixe  $y_0$ , il faut s'assurer que quelque soit le degré de remplissage du bac, les barres situées sur le dessus soient constamment à cette hauteur  $y_0$ . Cette fonction est assurée par un asservissement en position.



Une pompe PVB VIKERS Hydraulique à cylindrée auto variable est utilisée dans la chaîne fonctionnelle présentée ci-dessus par un dessin structural et ci-dessous par un schéma fonctionnel présentant l'asservissement de la position du bac du module de chargement.



## 2. PRESENTATION DU SYSTEME MECANIQUE : POMPE A PISTONS AXIAUX A CYLINDREE AUTO REGLABLE

### 2.1. Description du système par un dessin technique

#### 2.1.1. Description et fonctionnement

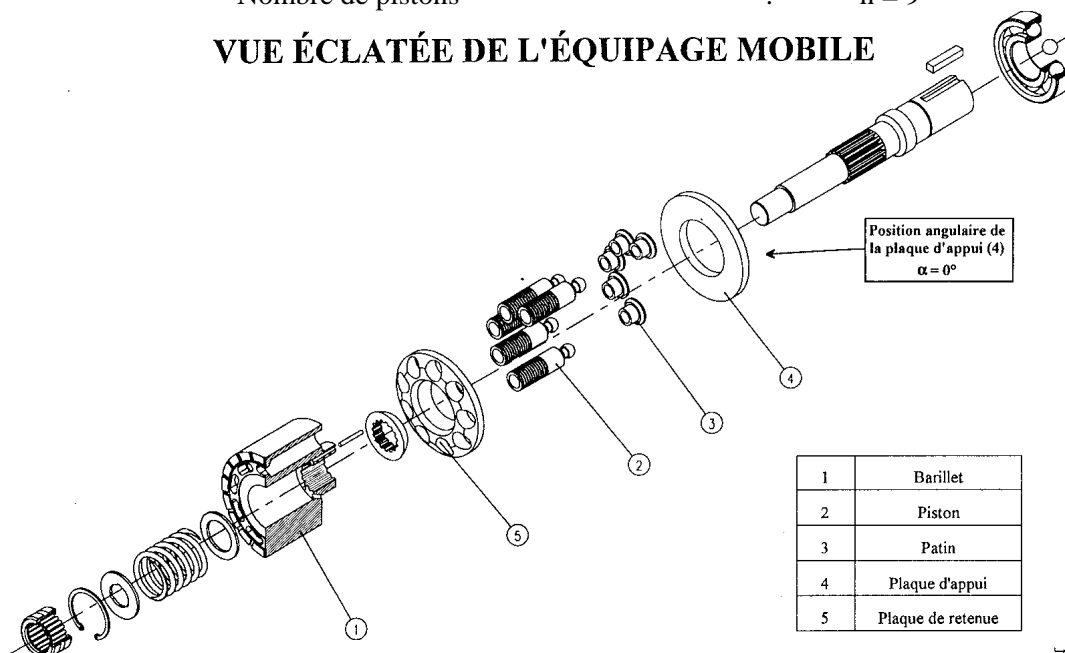
La pompe hydraulique, dont le plan d'ensemble (*document 1*) et la nomenclature (*document 2*) sont donnés ci-dessous, est principalement constituée :

- d'un barillet **12-1** entraîné en rotation par l'arbre cannelé **7**, de neuf ensembles pistons-patins **12-2/12-3**, d'une plaque d'appui **12-4** fixe par rapport à l'étrier **10** dont l'inclinaison détermine la cylindrée de la pompe en provoquant le mouvement des pistons dans le barillet,
- d'un carter de distribution **2** qui permet la circulation du fluide grâce aux orifices d'admission et de refoulement,
- d'un ensemble compensateur **30** dont le tiroir **30-1** est soumis à l'effort du ressort de tarage **30-2** d'une part et à la pression de refoulement par le passage A d'autre part.  
Au démarrage, l'étrier **10** est maintenu par le piston de retenue **25** en position cylindrée maximale.

#### 2.1.1.1 Caractéristiques de la pompe PVB VICKERS

Puissance théorique	:	$P = 15 \text{ kW}$
Vitesse de rotation de l'arbre d'entrée	:	$N = 1800 \text{ tr} \cdot \text{mn}^{-1}$
Pression de refoulement maximale	:	$p_R = 20 \text{ MPa}$
Cylindrée maximale	:	$V_T = 100 \text{ cm}^3 \cdot \text{tr}^{-1}$
Masse	:	$M = 96 \text{ kg}$
Angle maximal d'inclinaison de l'étrier	:	$\alpha_M = 15^\circ$
Nombre de pistons	:	$n = 9$

#### VUE ÉCLATÉE DE L'ÉQUIPAGE MOBILE



L'étude mécanique que l'on se propose de mener, concerne l'équipage mobile **12** dont l'éclaté, ci-dessus.

2.1.1.2 Dessin Technique de la pompe PVB VICKERS (DOCUMENT 1)

