

# CI 4 – CONCEPTION DES MÉCANISMES

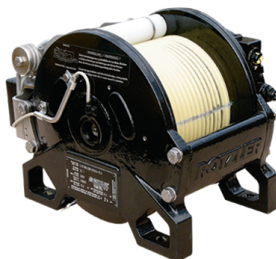
## FREIN HYDRAULIQUE D'UN TREUIL

*D'après ressources de Jean-Pierre Pupier.*

Contexte

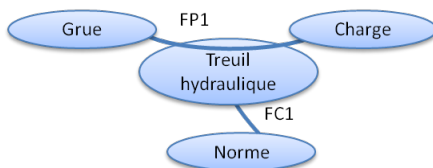
- Objectif pédagogique : concevoir un mécanisme à partir d'un cahier des charges
- Objectif technique :
  - Proposer une solution technologique permettant d'assurer le freinage de l'arbre d'un treuil hydraulique

## Présentation



Treuil hydraulique Huchez TH – 700 kg à 3,2 tonnes <sup>a</sup>

a. <http://www.huchez.fr/>



Fonction	Critères	Niveau	Limite
FP 1 : Permettre à la grue de soulever une charge	Masse	3,2 tonnes	Maxi
FC 1 : Respecter les normes de sécurité	Couple de freinage	Xx Nm	Mini
	Temps de freinage	xx ms	Maxi

Afin de satisfaire à la sécurité des personnes et des biens, on s'intéresse à la réalisation de la fonction FC1. Le système de freinage doit permettre de freiner le treuil lorsque l'opérateur le désire. Par ailleurs, en cas de défaillance du système hydraulique, on souhaite que, par défaut, le treuil soit freiné. Il s'agit ici de concevoir cette fonction.

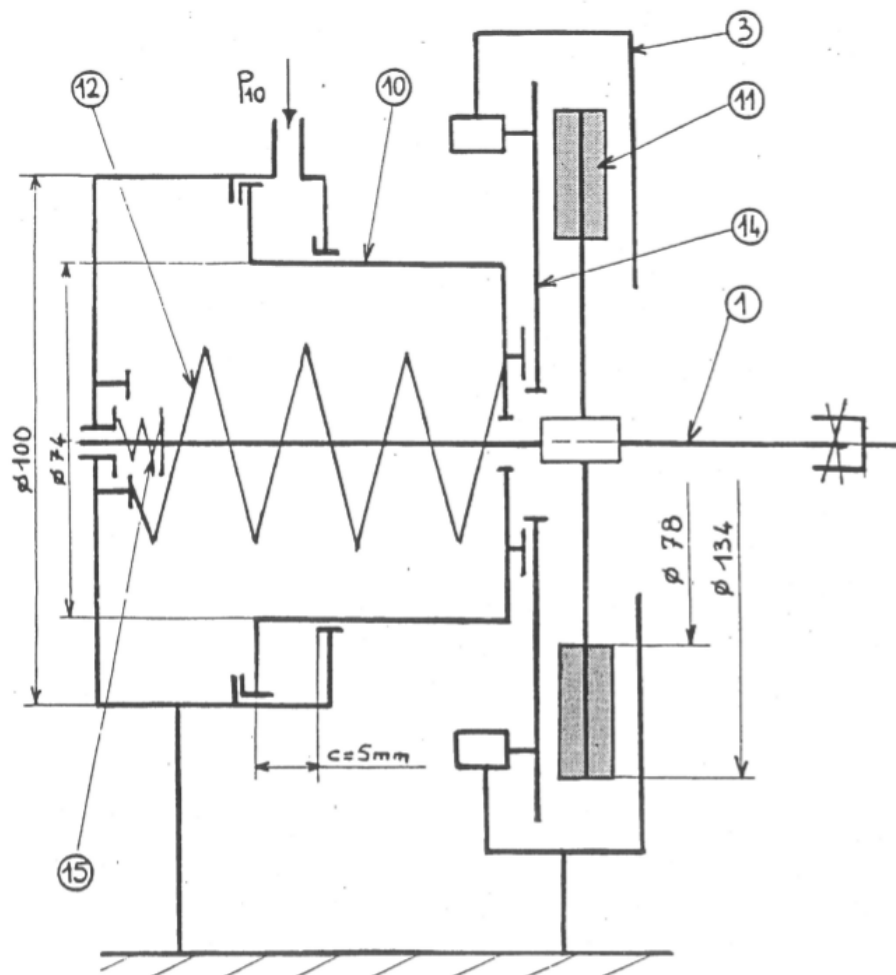
L'appareil étudié comprend quatre modules :

- moteur hydraulique à pistons axiaux ;
- réducteur à engrenages ;
- tambour (5) ;
- frein à disque fixé en bout d'arbre et destiné à bloquer le tambour.

## Travail demandé

### Question

*A partir du schéma technologique fourni on demande de concevoir le frein qui permet le blocage du treuil en l'absence de pression.*



## Caractéristiques techniques

### Moteur hydraulique :

- Pression d'alimentation :  $p_1 = 145 \text{ bars}$
- Fréquence de rotation :  $N_1 = 1500 \text{ tr/min}$

### Réducteur – Pignons droits :

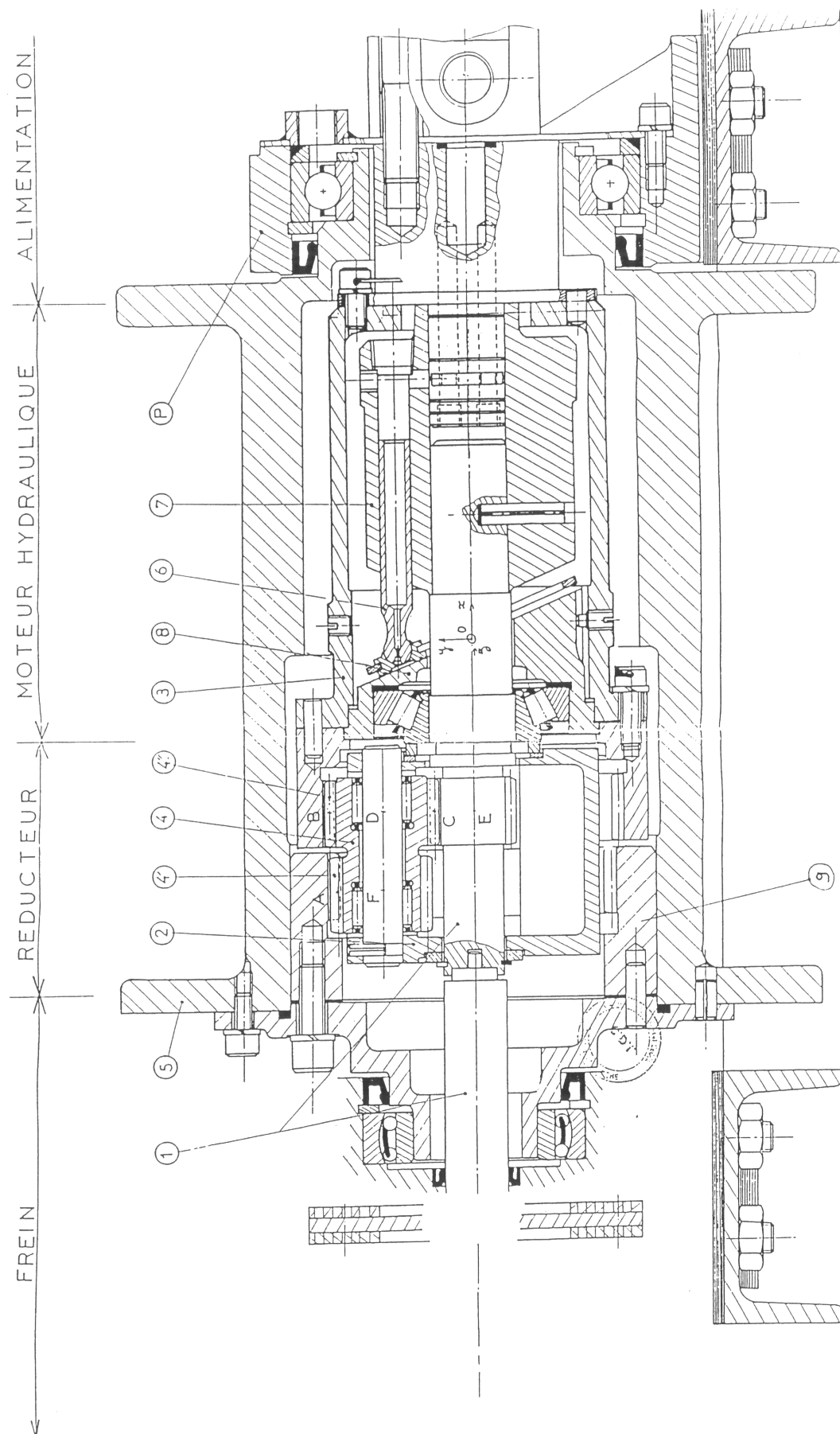
- $Z_1 = 11$  ;
- $Z_4'' = 15$  ;
- $Z_4' = 13$  ;
- $Z_9 = 39$ .

### Tambour :

- câble (sur trois couches) :  $\phi = 10,5 \text{ mm}$  ;
- diamètre mini du tambour :  $D_2 = 182 \text{ mm}$  ;
- effort de traction maximal :  $F_5 = 1500 \text{ daN}$ .

### Frein à disque :

- diamètre extérieur des surfaces frottantes :  $D_e = 134 \text{ mm}$  ;
- diamètre intérieur des surfaces frottantes :  $D_i = 78 \text{ mm}$  ;
- facteur de frottement :  $f = 0,3$  ;
- diamètre extérieur du piston 10 :  $d_e = 100 \text{ mm}$  ;
- diamètre intérieur du piston 10 :  $d_i = 74 \text{ mm}$  ;
- course du piston 10 avec garnitures neuves 11 :  $1 \text{ mm}$  ;
- usure possible de chaque garniture 11 :  $2 \text{ mm}$  ;
- dimensions des rondelles Belleville formant le ressort 12 :  $63 \times 31 \times 2$  ;
- rigidité (constante) d'une rondelle :  $4064 \text{ N/mm}$  ;
- course d'une rondelle :  $1,8 \text{ mm}$ .



## Critères d'évaluation

Au vu du schéma technologique, les fonctions suivantes sont à réaliser :

- liaison pivot de l'arbre 1 avec le bâti. Cette liaison permet d'assurer le guidage de l'arbre à son extrémité gauche ;
- liaison pivot glissant du piston 10 avec le bâti. Le piston permettant de desserrer le frein hydraulique ;
- liaison glissière des disques 11 par rapport à l'arbre 1 ;
- liaison glissière de la plaque 14 par rapport à 3 ;
- le système de freinage comprenant l'arrivée du fluide sous pression ( $P_{10}$ ), la compression des ressorts 12, l'étanchéité au niveau du piston.

Comme pour tout système mécanique, il faut prendre garde :

- à ce que le système s'assemble ;
- à ce que les pièces puissent se fabriquer (par moulage, forgeage, usinage) ;
- à préciser les ajustements ;
- à ce que le tracé soit soigné.