FREIN SPREADER

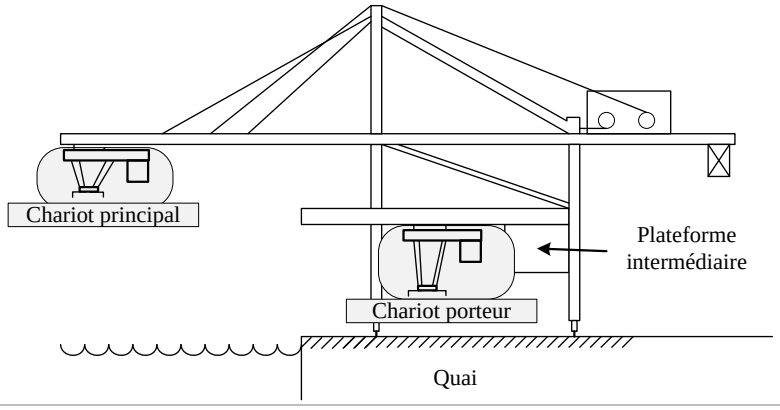
Problématique *Quel est l'effort de pression sur les plaquettes d'un frein Bubenzer ?*

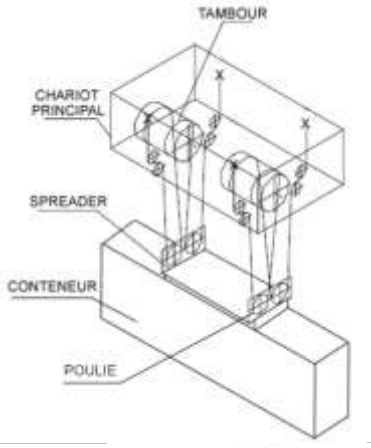
Contexte

La nécessité de diminuer le coût de transport des marchandises embarquées sur les bateaux porte-conteneurs impose de limiter au maximum le temps d'immobilisation des navires à quai. Un portique permet de transborder un ou plusieurs conteneurs d'un quai à un emplacement sur un bateau porte-conteneurs.
Le développement de portiques permettant de déplacer plusieurs conteneurs simultanément en un temps minimum permet des économies importantes pour les armateurs.
La société MSC a commandé la conception de trois portiques « nouvelles générations » à l'entreprise chinoise ZMPC pour ses nouvelles installations de Port 2000 au Havre.
Un portique est constitué :

- d'une structure acier qui se déplace le long de rails ancrés dans le béton du quai,
- d'un chariot porteur qui saisit un conteneur sur le quai pour le poser sur une plateforme intermédiaire arrimée à la structure,
- d'un chariot principal qui permet de déplacer un conteneur de la plate-forme intermédiaire jusqu'au bateau.

Chaque chariot est constitué d'une salle des machines et d'un spreader, bloc d'accroche des conteneurs, reliés par quatre câbles.





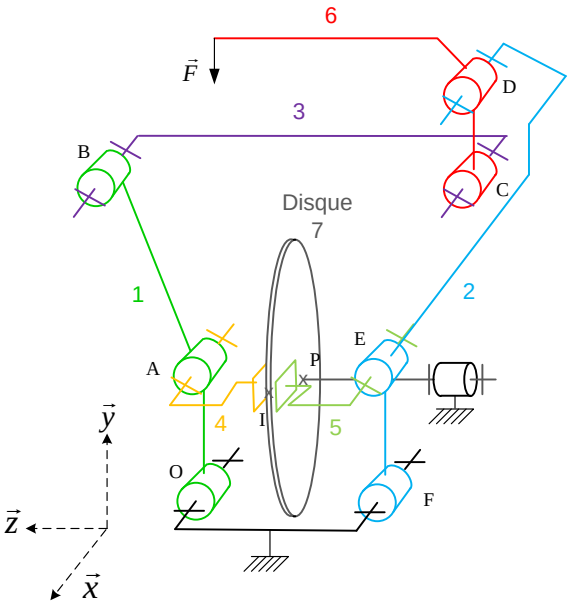
Le frein de service retenu par le concepteur est le frein Bubenzer SB28-Ed 301/10bb associé à un disque de diamètre 800 mm. Les caractéristiques des freins SB28 sont présentées sur le **document technique DT6**. Ce frein a la particularité d'associer une unité hydraulique à un frein à disque formant ainsi un ensemble autonome électrique.

Hypothèses :

- *l'action de la pesanteur est négligée,*
- *les liaisons autres que les liaisons appuis plans sont supposées parfaites.*

Le schéma cinématique de ce frein lorsque le disque de frein est en mouvement est présenté **figure 15**.

L'effort de serrage $\vec{F}$ est exercé verticalement par des rondelles coniques lorsque l'alimentation électrique du frein est coupée.



FREIN SPREADER

Questions

Q1 *Quelle est la valeur du couple de freinage C_{fr} annoncée par le constructeur de ce frein ?*

Le torseur des actions mécaniques exercées par la plaquette 4 sur le disque de frein 7 au point I et dans la base ($\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$) est de la forme $\{T(4 \rightarrow 7)\} = {}_I\begin{Bmatrix} 0 & L_{47} \\ -Y_{47} & M_{47} \\ -Z_{47} & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$. On pose $\overrightarrow{PI} = \frac{d_1}{2}\vec{x}$.

Q2 *Exprimer la composante tangentielle de frottement Y_{47} en fonction du couple de frottement C_{fr} et d_1, lors de la phase de freinage.*

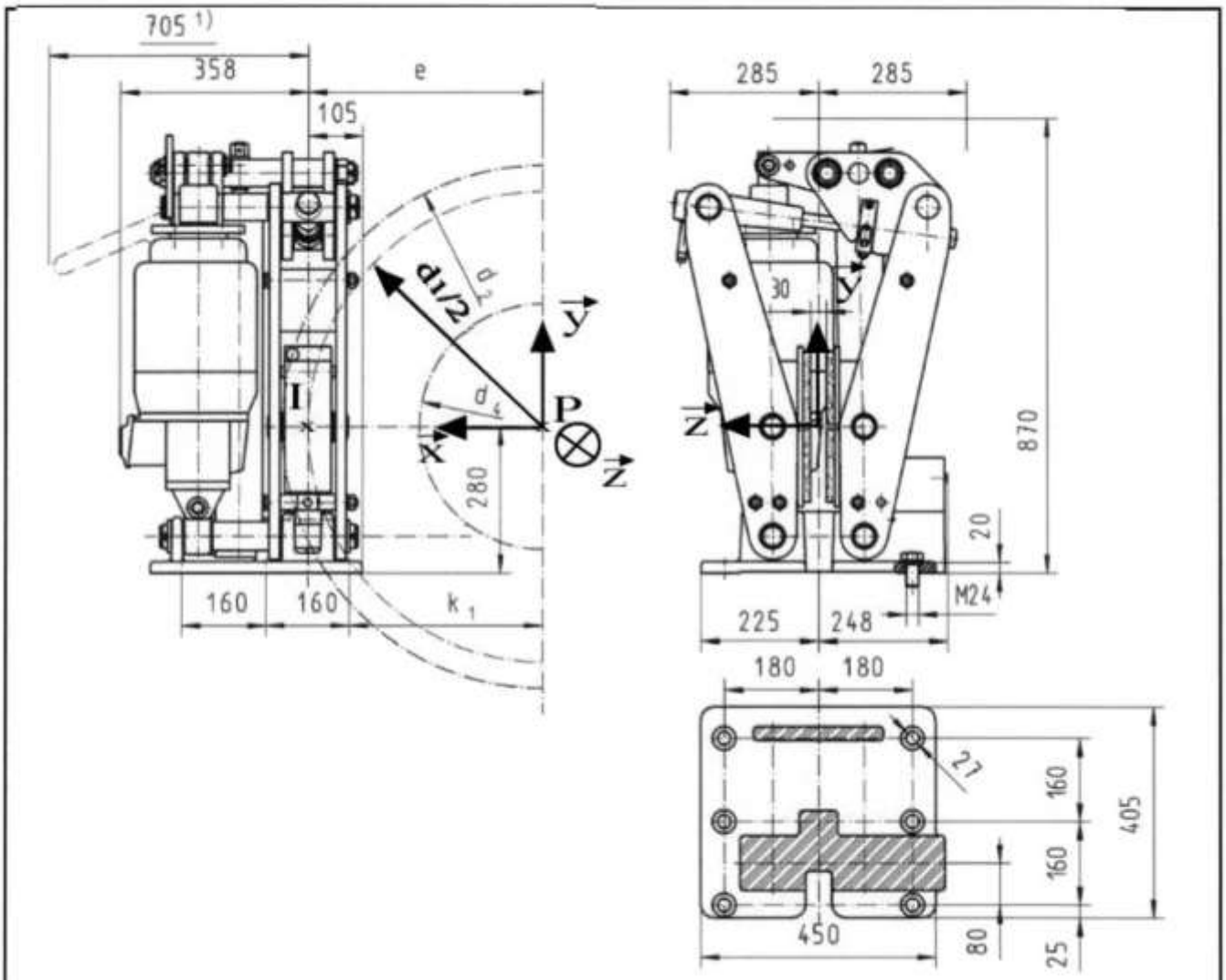
Q3 *En déduire l'intensité de l'effort normal Z_{47} exercé par la plaquette 4 sur le disque de frein 7 en fonction de C_{fr} , d_1 et f, toujours lors de la phase de freinage. Faire l'application numérique avec les données du* ***document technique DT6.***

La surface de contact de la plaquette 4 à pour dimension 100 mm x 250 mm.
Le matériau utilisé possède une pression de matage (pression maximale admissible) de 4 MPa.

Q4 *Calculer la pression de contact s'exerçant sur la plaquette. Y a-t-il risque de matage du matériau ?*

FREIN SPREADER

DT6 : frein Bubenzer SB28



Poids : 220 kg		Coefficient de frottement f = 0,4			Ed 121/6	Ed 201/6	Ed 301/6	Ed 301/10bb
Ø disque	Ø friction	Dimensions en mm			Couple de freinage (Nm) Cfr			
d_2	d_1	d_4	e	k_1				
450	350	200	175	95	2700			
500	400	250	200	120	3100			
560	460	310	230	150	3550	5750		
630	530	380	265	185	4100	6600	9700	
710	610	460	305	225	4700	7600	11200	15250
800	700	550	350	270	5400	8800	12800	17500
900	800	650	400	320			14700	20000
1000	900	750	450	370			16500	22500