

Cahier des charges Palettisation de disque de frein

Objet

Contexte

Une entreprise du secteur automobile produit et conditionne des disques de freins. Le poste de palettisation est actuellement manuel et pose des problèmes de troubles musculo-squelettiques aux opérateurs. L'objectif est d'étudier un système permettant d'automatiser la préhension du disque et sa dépose dans un conteneur.

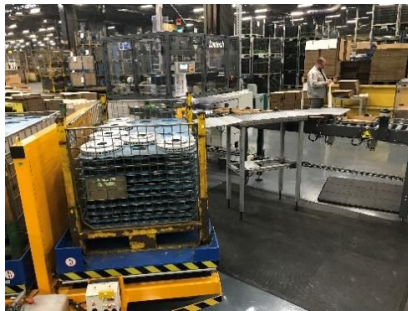


Fig.1 : disque de frein et secteur emballage

Principe

Les disques de frein sont déposés manuellement sur un convoyeur gravitaire de 2,6m incliné de 3 à 5%. Suivant le flux des produits ce convoyeur peut donc être vide, ou partiellement rempli au moment où l'opérateur dépose un disque.



Fig.2 : exemple de convoyeur gravitaire

L'objectif est d'automatiser les tâches suivantes :

- arrêt du (des) disques en bout de convoyeur gravitaire
- distribution des disques un par un à la zone de préhension
- préhension d'un disque et translation vers un conteneur
- support du conteneur sur une table rotative

Spécifications techniques

L'architecture machine est définie ci-dessous. Il s'agira de proposer une conception en gardant à l'esprit que la surface au sol sera réduite au mieux. Le temps de palettisation visé est de 3min mais il est demandé à chaque sous-système d'évaluer sa composante.

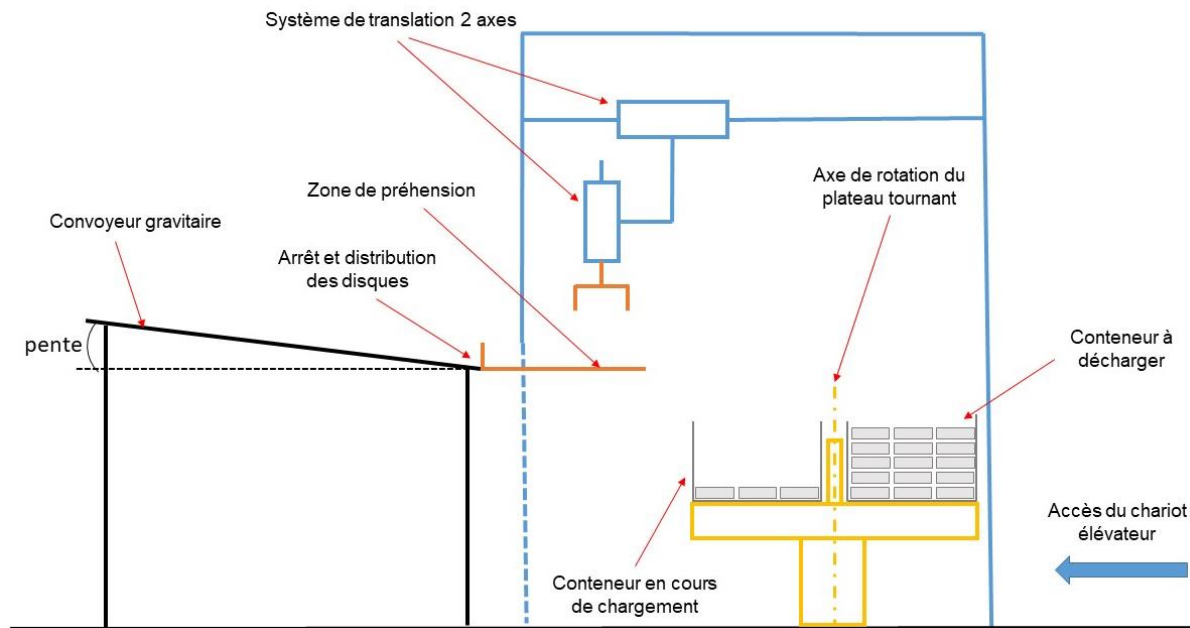


Fig.3 : architecture du système

1. Disques de frein

Les disques de frein sont en fonte. Pour simplifier l'étude ils seront modélisés de la manière suivante :

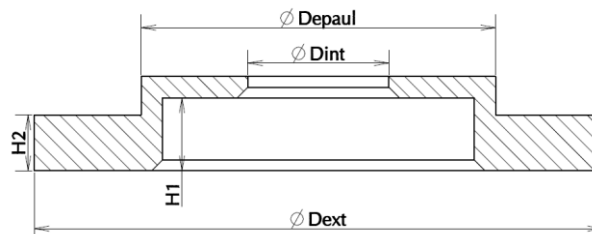


Fig.4 : schéma du disque de frein

Avec les paramètres D_{ext} , $D_{épaul}$ et $D_{alesage}$ variables suivant la matrice définie en dernière page (cf « contexte des projets » à la fin)

2. Approvisionnement des disques

Le chargement des disques est réalisé manuellement, un par un, par un opérateur sur un convoyeur gravitaire de 2,6m incliné d'une pente de 3% ou 5% (cf « contexte des projets » à la fin). Lors de ce chargement et suivant le flux de produit le convoyeur gravitaire peut être vide ou partiellement rempli.

Au bout de ce convoyeur un dispositif d'arrêt des disques est à prévoir ainsi qu'un système de distribution des disques un par un dans la zone de préhension.

Une attention sera portée à l'impact possible des disques sur le système de butée conçu en bout de convoyeur gravitaire

3. Préhension et translation vers le conteneur

Un système de préhension et de translation doit permettre d'emmener les disques depuis la zone de préhension jusqu'à leur place dans le conteneur. Cette action nécessite d'une part de prendre le disque en veillant à ne pas détériorer sa surface et d'autre part de le faire translater suivant un axe horizontal pour le déposer sur le bord du conteneur sur la ligne de dépose (cf partie suivante « palettisation »).

4. Palettisation

Le conteneur est formé par une ligne de 3 ou 4 produits qui sont ensuite translatisés (par un vérin qui n'est pas à étudier) et ce 4 fois pour former un paquet de 4x3 ou 4x4. (cf image ci-dessous)

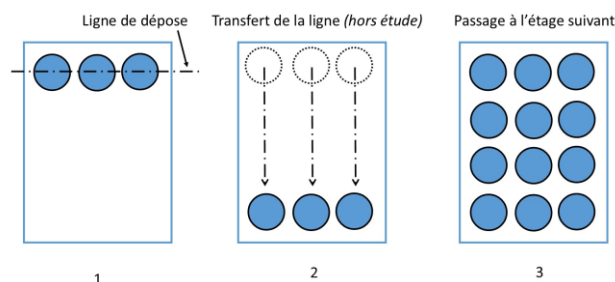


Fig.5 : composition d'un conteneur

Cette opération est réalisée sur plusieurs hauteurs pour obtenir des conteneurs de 60 ou 80 produits. (cf « contexte des projets » à la fin)

Une fois un conteneur rempli, l'opérateur fait tourner automatiquement la table pivotante de 180° pour le décharger pendant que le deuxième conteneur est rempli par le système automatisé.

Contextes des projets

Contexte	D _{ext}	D _{épaul}	D _{int}	H ₁	H ₂	Pente	Conteneur
Co-A	266	166	66	34	26	3%	60 en 4x3
Co-B	283	145	71	48	26	3%	80 en 4x4
Co-C	200	120	55	29	22	3%	60 en 4x3
Co-D	266	146	71	48	28	5%	80 en 4x4
Co-E	180	112	48	34	18	5%	60 en 4x3
Co-F	302	142	66	40	18	5%	80 en 4x4