

---



---

Ligne de production de savonnettes « savonicc »

---

Dans une ligne de production de savonnettes, « l'unité de boudinage » réalise le mélange des constituants, l'affine et fabrique un « boudin » de savon qui sort de l'unité en continu.

Vient ensuite « l'unité de coupe à longueur », objet de notre étude.

Le boudin de savon est coupé en morceaux de savons ou « bondons ». Cette coupe s'effectue sur le boudin qui défile en continu sur la ligne.

La lame de coupe est montée sur un équipage mobile par rapport à un support horizontal par l'intermédiaire d'un système de deux parallélogrammes déformables identiques.

La lame est encastrée sur la plaque mobile d'une unité de guidage d'un vérin pneumatique (vérin dit « de coupe ») dont le corps est fixé sur l'autre partie de cette unité.

Un vérin rotatif (vérin dit « de rappel »), placé sur le support horizontal permet d'entraîner en rotation un des bras des parallélogrammes le moment venu.

Le support horizontal est mobile en translation verticale par rapport au bâti général grâce à une liaison glissière animée par un dispositif utilisant un engrenage conique et un système vis-écrou. Ce mécanisme est utilisé au moment du réglage de l'unité, la liaison glissière est bloquée en mode de production.

Le mode opératoire de la découpe est le suivant

- au départ, la lame est en dehors du boudin de savon, la tige du vérin de coupe est rentrée et le vérin rotatif de rappel est alimenté, les bras des parallélogrammes sont verticaux ;
- l'alimentation du vérin rotatif cesse, le vérin de coupe est alimenté en air comprimé, ce qui provoque la descente de la lame et son engagement dans le boudin de savon ;
- dès le début de cet engagement, la lame est entraînée horizontalement par le boudin, ce qui provoque la mise en mouvement des parallélogrammes déformables ;
- lorsque la lame a traversé le boudin de savon, le vérin de coupe est alimenté pour provoquer la remontée de sa tige et donc de la lame ;
- lorsque la lame est en dehors de la matière, le vérin rotatif est alimenté pour ramener l'ensemble dans sa position de départ.

Un codeur incrémental entraîné par le boudin à l'entrée de l'unité permet d'obtenir après calcul une mesure de la longueur de boudin traversant cette unité. Cette information permet en fonction de la longueur de bondon programmée, le démarrage du cycle de coupe.

Le modèle d'étude utilisé est le modèle « plan » représenté ainsi que son paramétrage utile en dernière page.

Q1 : Le mécanisme étant tel que  $AB = DC$ , montrer que  $\vec{\Omega}_{3/0} = \vec{0}$ . Quelle est la nature du mouvement de 3 par rapport à 0 ?

Q2 : Exprimer le plus simplement possible  $\overline{V}_{(B,1/0)}$  vitesse du point B dans le mouvement de 1 par rapport à 0, en fonction de  $\dot{\alpha}$  et des caractéristiques géométriques utiles.

Q3 : Exprimer le plus simplement possible  $\overline{V}_{(M,3/0)}$ , vitesse du point M dans le mouvement de 3 par rapport à 0, en fonction de  $\dot{\alpha}$  et des caractéristiques géométriques utiles.

Q4 : Exprimer le plus simplement possible  $\overline{V}_{(P,4/0)}$ , vitesse du point P dans le mouvement de 4 par rapport à 0, en fonction de  $\dot{\alpha}$ ,  $\dot{\mu}$  et des caractéristiques géométriques utiles.

Le boudin de savon considéré comme un solide se déplace par rapport au bâti 0 en mouvement de translation uniforme de direction  $\vec{y}_0$ . Sa vitesse à tout instant dans ce mouvement est  $V_b \cdot \vec{y}_0$  ( $V_b > 0$ ). Lorsque la lame s'engage dans le savon, elle est immédiatement entraînée par le boudin.

Q5 : Donner, à partir de l'instant où la lame est dans le savon, la composante de  $\overline{V}_{(P,4/0)}$  suivant  $\vec{y}_0$ .

# Cinématique du Solide

Q6 : Exprimer la loi  $\dot{\alpha} = f(V_b, \alpha, L)$  permettant d'assurer une coupe droite du boudin de savon.

Q7 : En déduire la fonction  $\alpha : t \rightarrow \alpha(t)$  en fonction de  $V_b$  et de  $L$  sachant qu'à  $t=0, \alpha(0)=90^\circ$ .

Mécanisme de coupe à la volée :  
Schématisation

