

① Vitesse maximum du poussoir-seringue

$$Q = V \cdot S = V \cdot \frac{\pi d^2}{4}$$

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2}$$

$$V = \frac{4 \cdot 99,9}{\pi \cdot 3^2} = 1,57 \text{ cm/h} \\ = 1,57 \cdot 10^{-5} \text{ Km/h}$$

Cette vitesse est très faible et justifie l'opportunité de guidage par glissement, les efforts en jeu étant par ailleurs également modérés.

② Mise en position corps 2 / seringue :

- "centrage long" du cylindre de la seringue sur la rainure en V du corps 2.
- butée axiale des languettes de la seringue sur le flan du corps.
- butée angulaire des languettes de la seringue au fond de gorge sur le corps.

③ Typologie de la liaison glissière 16/15 :

- guidage sur colonnes.

④ Liaison entre 12 et 15 :

- centrage long + butée axiale sur épaulement : liaison pivot de direction  $\vec{x}$
- maintien en position de la butée axiale par le ressort 13.

⑤ Liaison entre le piston de seringue 3 et le poussoir 15 :

- mise en position (MIP) : surface plane.
- maintien en position (MAP) : bords 10 pince 3 contre 15 par l'action du ressort sur la manette 12. Cela bloque les mobilités restantes par adhérence.

⇒ liaison encastrement.

⑥ Liaison pièce de liaison 30 / crémaillère 20 :

- cylindre long
- butée angulaire de la crémaillère sur la rainure

⇒ liaison glissière de direction  $\vec{x}'$ .

⑦ Liaison équivalente de 2 liaisons en parallèle (entre les 2 mêmes pièces) s'obtient par identification des torseurs cinématiques :

$$\left\{ \mathcal{V}_{20/30} \right\}_A = \left\{ \begin{array}{cc} R_x & T_x \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{A,R} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & T_x \\ 0 & T_y \\ R_z & 0 \end{array} \right\}_{A,R}$$

pivot-glissant  
axe  $(A, \vec{x}')$                       appui-plan  
normale  $(A, \vec{z}')$

$$\text{d'où } \left\{ \begin{array}{l} R_x = 0 \\ R_z = 0 \\ T_y = 0 \end{array} \right. \quad \text{et}$$

$$\left\{ \mathcal{N}_{20/30} \right\}_A = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & T_x \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{A,R}$$

liaison glissière de direction  $\vec{x}'$ .

8

Liaison poussoir 15 / coque 1

2 plans de contacts perpendiculaires  $\Rightarrow$  liaison glissière  $\vec{x}$

9

La réalisation de 2 glissières entre les mêmes ensembles cinématiques se justifie ici par la nécessité de compenser le porte à faux dans la liaison 30/20 lorsque le poussoir est complètement acté (porte à faux du poids et de l'effort latéral provoqué éventuellement par l'opérateur).

Pour éviter le coincement, on pourra prévoir du jeu dans la glissière 15/1. La liaison en estriement entre 20 et 15 permet d'autre part de régler le calage angulaire lors du montage.

## 10) Conception d'un guidage par centrage long avec du jeu radial

