

MACHINE A POLIR LES CLES

1 - PRESENTATION

L'aspect est pour un outil manuel un élément important caractérisant le soin que le fabricant a apporté pour la réalisation de celui-ci; c'est pourquoi les fabricants d'outillage de qualité étudient particulièrement le polissage (opération qui consiste à donner un aspect uni et luisant).

Le système étudié est un sous-système d'une unité de production de clé à oeil développé par un fabricant européen. Il concerne l'unité de polissage des manches.

Une bande abrasive est animée d'un mouvement de translation horizontale parallèle au manche. Pour assurer le polissage complet du manche, le support de clé décrit un mouvement de rotation commandé par un moteur électrique pas à pas; à cette rotation est asservie une translation verticale de la bande abrasive.

Le chargement et le déchargement sont effectués par un bras manipulateur. Le système est intégré dans un atelier flexible et peut, en déplaçant les unités de serrage et en changeant la forme des mors fixes et mobiles, s'adapter à tous les types de clés plates ou à oeil. Le sous-système étudié est le dispositif qui assure le maintien en position de la clé et la rotation de celle-ci (voir documents **01**, **02** et **03**).

Le fonctionnement du mécanisme s'effectue en 2 phases:

§ une phase de serrage de la clé où l'action du vérin **1** est transmise à l'ensemble de bridage **33**, **34** et **35**;
§ une phase d'usinage où l'ensemble support de clé suit un mouvement de rotation donné par le moteur, par l'intermédiaire des pignons **14** et **19**.

2 - TRAVAIL DEMANDE

A - Etude technologique et de fonctionnement

A.1 F A l'aide des documents **02** et **04** et de la nomenclature, compléter la liste ci-dessous des pièces mobiles en phase de serrage: **1**, **3**, **4**, ...

A.2 F Quel est le mouvement de la biellette **32**:

- en phase de serrage?
- en phase de polissage?

A.3 F L'ajustement entre l'embout de biellette **8** et la biellette **32** est du type H8/f7.

Choisir la bonne réponse parmi les trois ci-dessous:

Serré - Incertain - Glissant

Justifier l'emploi de cet ajustement.

A.4 F Lors du serrage, quelle est la nature des sollicitations dans les pièces suivantes:

- biellette **32**;
- goupille de commande **31**?

A.5 F Expliquer pourquoi l'ensemble mobile de serrage **33 - 34 - 35** n'est pas constitué d'un seul élément?

A.6 F Tracer sur le document réponse **04**, fig **1**, la chaîne de cotes relative au jeu *JA*. Un maillon relatif à la pièce **i** sera appelé **Ai**.

B - Etude cinématique

OBJECTIF: Déterminer la vitesse de serrage de l'ensemble mobile **33 - 34 - 35**.

Les constructions seront toutes effectuées sur le document réponse **04**, fig **1**. Elles seront toutes justifiées par un énoncé de relation cinématique.

Soit R_0 un repère fixe $(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ orthonormé direct. On donne la vitesse de sortie de tige du vérin: $V = 5 \text{ cm/s}$ (représentée par 2,5 cm).

B.1 F Quels sont les mouvements des centres O_1 et O_2 des embouts **4** et **8** par rapport au levier **5**?

B.2 F Quels sont les mouvements des embouts **4** et **8** par rapport au repère fixe R_0 ?

B.3 F Montrer que $\vec{V}(O_1 \in 4 / R_0) = -\vec{V}(O_2 \in 8 / R_0)$.

B.4 F Quel est le mouvement de **{8, 31, 32}** par rapport à R_0 ?

En utilisant le résultat de la question B.3, tracer la vitesse $\vec{V}(O_3 \in 31 / R_0)$.

B.5 F Quel est le mouvement de l'ensemble bridage **{33, 34, 35}** par rapport à R_0 ?
Par rapport à **{31, 32}**?

B.6 F Tracer les directions des vitesses $\vec{V}(O_3 \in 31 / 35)$ et $\vec{V}(O_3 \in 35 / R_0)$.

B.7 F Utiliser la loi de composition des vitesses pour déterminer complètement $\vec{V}(O_3 \in 31 / 35)$ et $\vec{V}(O_3 \in 35 / R_0)$.

B.8 F En déduire $\vec{V}(B \in 33 / R_0)$.

C - Etude statique

OBJECTIF: § Déterminer l'intensité de l'action de serrage du mors mobile **33** sur la clé, sachant que le vérin **1** est alimenté sous une pression de 6 bars.
§ Vérifier le dimensionnement du moteur.

HYPOTHESES: § Les actions de pesanteur seront négligées;
§ toutes les liaisons sont sans jeu et sans frottement.

Ä Les méthodes de résolution seront détaillées.

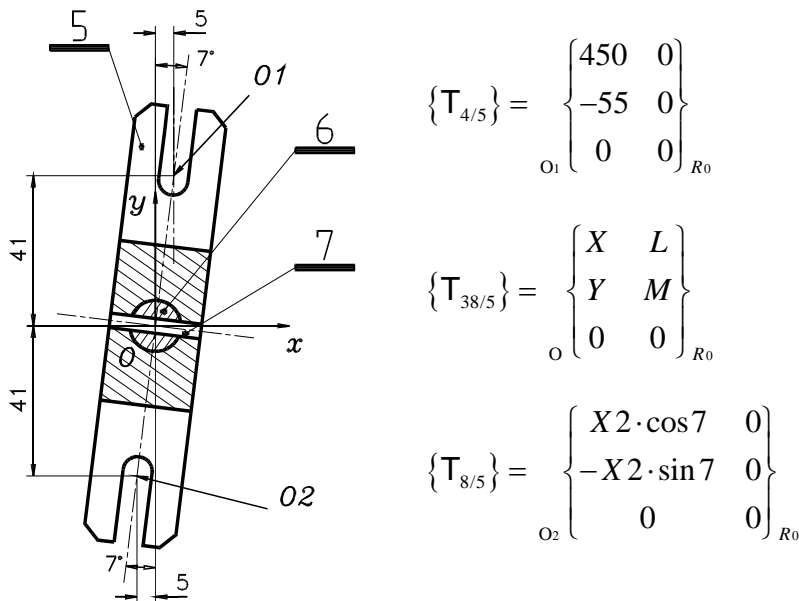
C.1 F Question préliminaire:

Pour que la bride serre la clé, le vérin doit-il être alimenté en poussé (sortie de tige) ou en traction (rentrée de tige)?

C.2 F Déterminer à l'aide de la documentation vérin FESTO DNU/DNUL (non reproduite), l'intensité de l'action en O_1 de l'embout de vérin **4** sur **5**: $\|\vec{O}_1(4/5)\| = \dots?$

C.3 F On isole l'ensemble **{5, 6, 7}**.

La modélisation des actions mécaniques extérieures est la suivante:



- Pourquoi peut-on modéliser les actions de **4/5** et **8/5** aux point respectifs O_1 et O_2 ?

- Ecrire ces torseurs au point O.

C.4 F Enoncer le principe fondamental de la statique appliqué au levier **5**.

C.5 F Résoudre le problème de statique pour déterminer les inconnues de liaison X, Y, L et M.

C.6 F On suppose que l'action en B de **33** sur la clé est de direction verticale et on donne: $O_3(31/35) = 480 \text{ N}$, de direction horizontale.

- Isoler l'ensemble **{33, 34, 35}** pour déterminer l'intensité de l'action de serrage sur la clé.

La résolution conseillée est graphique, sur le document **04**, fig **2** avec une échelle de 1 mm pour représenter 10 N.

En cas de résolution analytique, les torseurs seront ramenés au point O_4 .

- Résolution (détailler la méthode choisie): intensité de l'action de serrage de **33** sur la clé = ...?

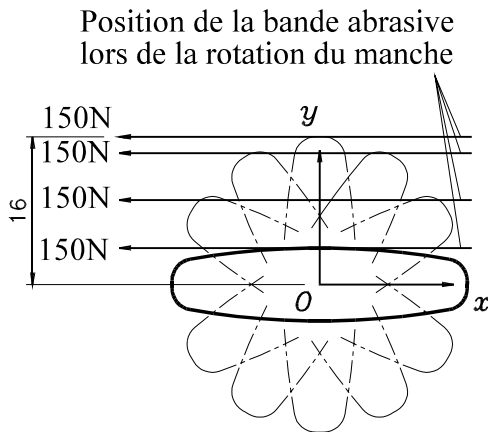
C.7 F L'ensemble moto réducteur Sanyo Denki 103-8575-70G1 utilisé est composé d'un moteur et d'un réducteur à engrenages de rapport de réduction $r = 1/7,2$.

Spécifications du moto réducteur:

Pas angulaire (deg.)	0,1	Décalage (deg.)	0,5 max
Intensité sinusoïdale (A)	0,75	Couple admissible (daN.cm)	50
Résolution (nb pas/tour)	3600	Inertie du rotor (kg.cm ²)	0,714
Rapport de réduction	1:7,2	Masse (kg)	3

A partir des spécifications du constructeur, donnez la valeur en daN.cm du couple admissible pour cet ensemble moto réducteur. Quelle est la valeur en N.m de ce couple?

C.8 F L'action de polissage engendre sur la clé un effort tangentiel horizontal de 15 daN.



Quelle est la valeur maximale du moment en O créée par cette action?
(On prendra pour effectuer ce calcul la position de la clé la plus défavorable.)

C.9 F Compte tenu d'un coefficient de sécurité $k = 2$, le dimensionnement du moto réducteur est-il justifié?

D - Etude graphique

OBJECTIF: § Déterminer complètement les formes de la bride mobile repère **35**.

D.1 F A l'aide du dessin d'ensemble document **02** et **04**, fig **1**, effectuer le dessin de la bride mobile repère **35**, à l'échelle 1:1 et aux instruments en:

- § vue de face coupe AA;
- § vue de droite coupe BB;
- § vue de dessous.

Mise en page:

