

**ETUDE D'UNE SAUTERELLE DE BRIDAGE**

Le schéma ci-contre représente l'un des dispositifs de serrage de pièce utilisé pour l'usinage sur une table de machine-outil de grosse capacité. Ce dispositif est appelé «SAUTERELLE». Il est actionné par un vérin hydraulique **4+5** articulé en **H** sur la table. La tige **4** transmet l'effort à un système articulé comprenant le bras **1 (coudé)**, relié à la table par la barre **2** et la bride **3**. Cette bride agit directement sur la pièce **P** volontairement simplifiée dans ce schéma. Les liaisons en **A, B, C, D, F** sont des liaisons pivot. Ce mécanisme est représenté en position «serrage». Dans cette position le bras **1** est en butée sur le bossage entourant le point **F**. Pour arriver à cette position, le mécanisme a dû lors de son mouvement, franchir un «point dur» correspondant à un équilibre instable. Une fois ce point franchi, les efforts (issus de l'énergie élastique emmagasinée dans les différents solides), ont tendance à verrouiller le système, le bras **1** est en appui sur le bossage **F**. Ainsi la sécurité du serrage n'est pas tributaire d'un défaut de pression dans le vérin.

**Données - Hypothèses :**

Les solides sont supposés indéformables, ce qui n'est pas tout à fait le cas puisque le système utilise l'élasticité des pièces pour son verrouillage. Le mécanisme est ramené dans le plan d'étude du schéma. On se place au début du desserrage, c'est à dire dans la position définie par la figure 1, avec la vitesse  $|V(A, 4/5)| = 2 \text{ mm/s}$ .

Pour les constructions graphiques : Echelle des vitesses : **1 mm « 0,05 mm/s**

**QUESTIONS****I - Etude géométrique**

Sur l'épure de la figure 2, faire les constructions nécessaires pour déterminer la course réelle du vérin (déplacement de **4 / 5**), lorsque la bride **3** a une amplitude angulaire de desserrage de  $5^\circ$  par rapport à **0**, correspondant à la droite **D5** donnée sur cette figure. Affecter de l'indice **5** les points dont la position a varié par rapport à **0**. On supposera le schéma à l'échelle **1/2**.

**-II- Etude de cinématique graphique**

*Etude graphique à réaliser sur la figure 1*

**- II-1-** Déterminer le Centre instantané de rotation **I** de **1 / 0**.

**- II-2** Déterminer **VA 1/0, VB 1/0, VC 1/0**

**-II- 3-** Déterminer **VE 3/0**

*Mettre en évidence les constructions en laissant les tracés de manière très claire.  
Justifier les constructions*

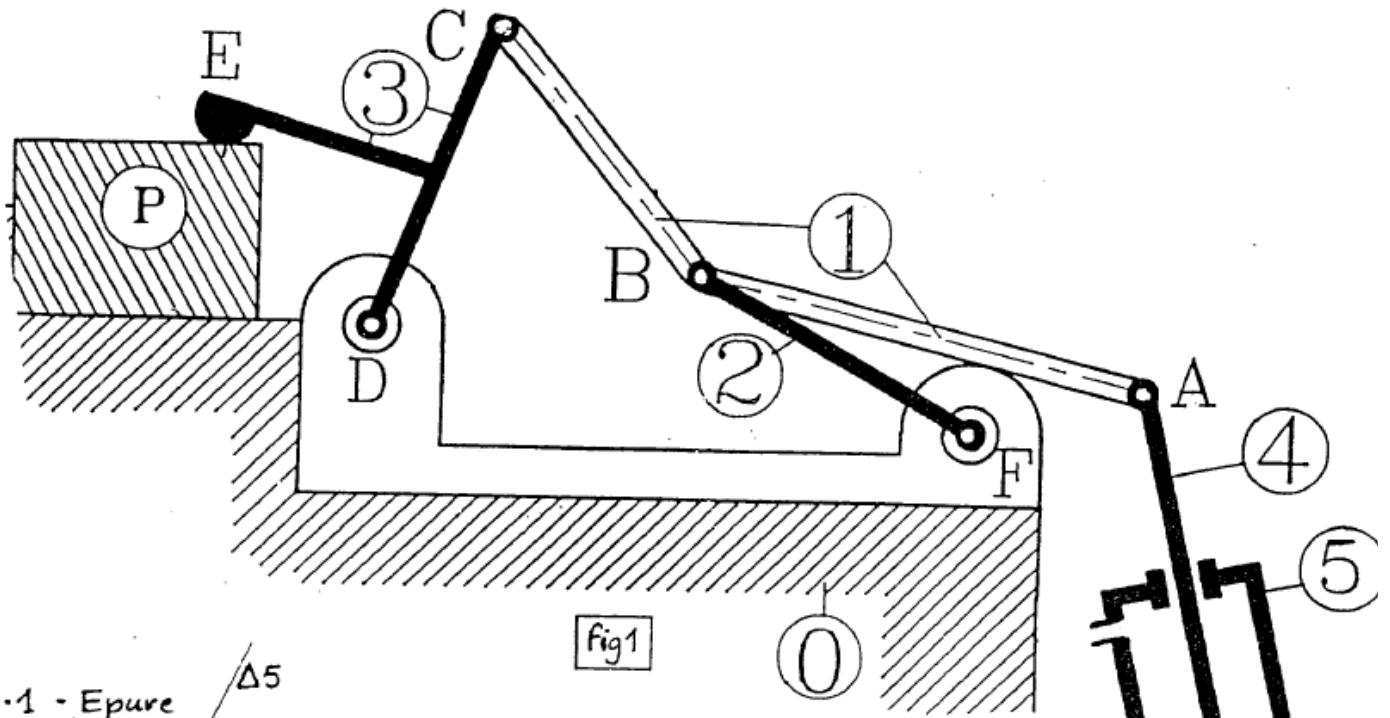


Fig 1

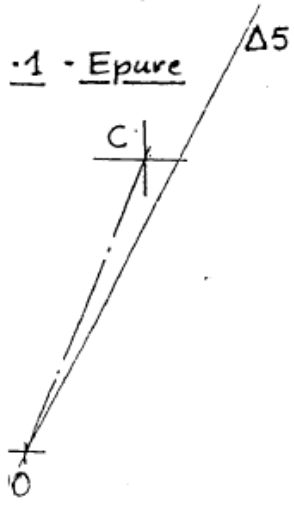
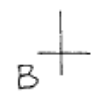


Fig 2



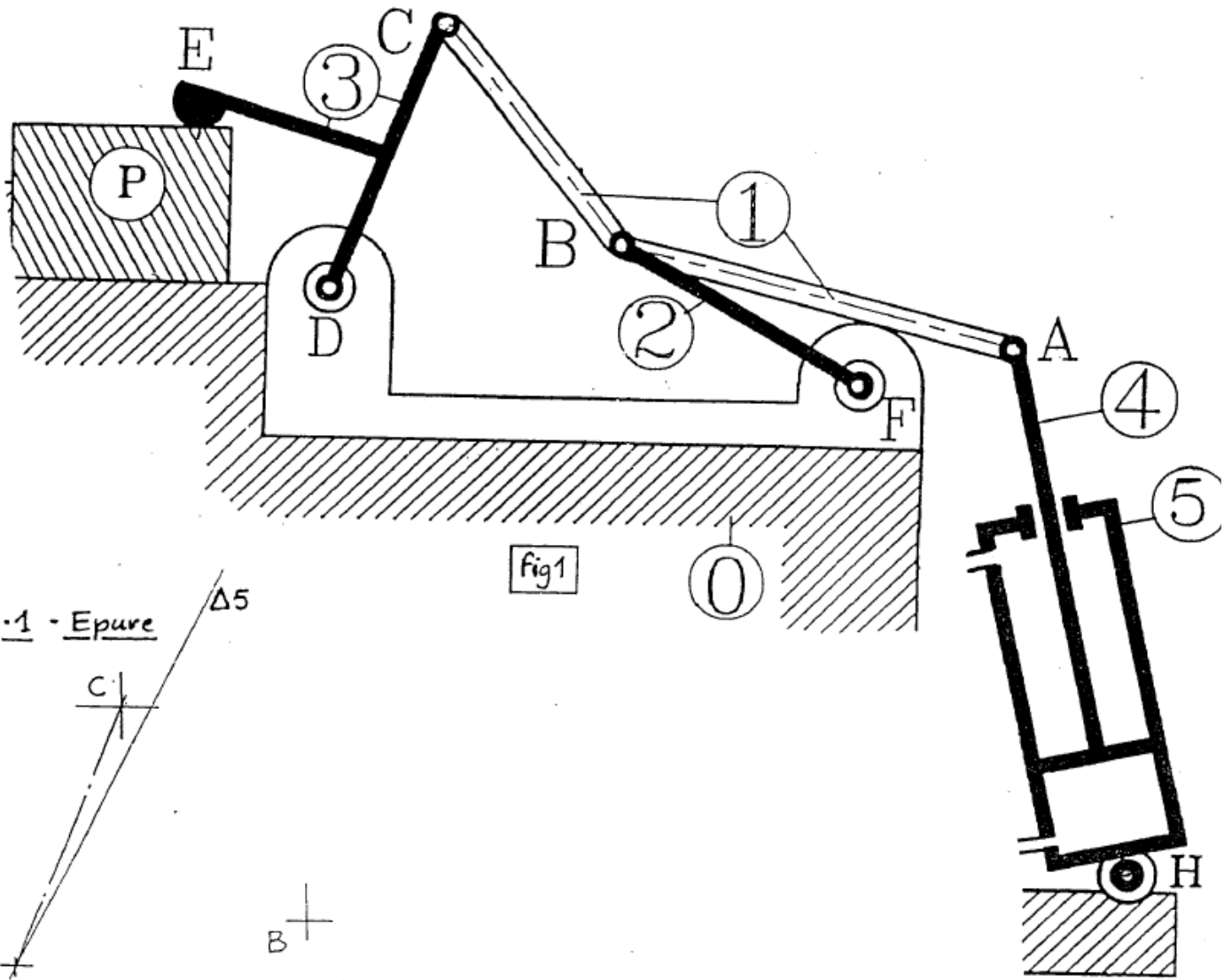


Fig 1

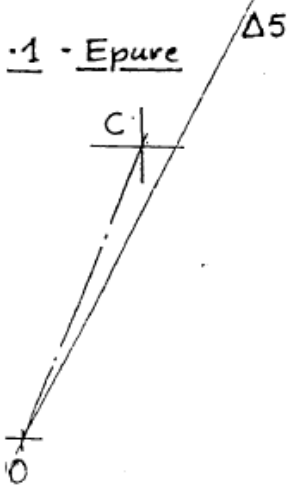
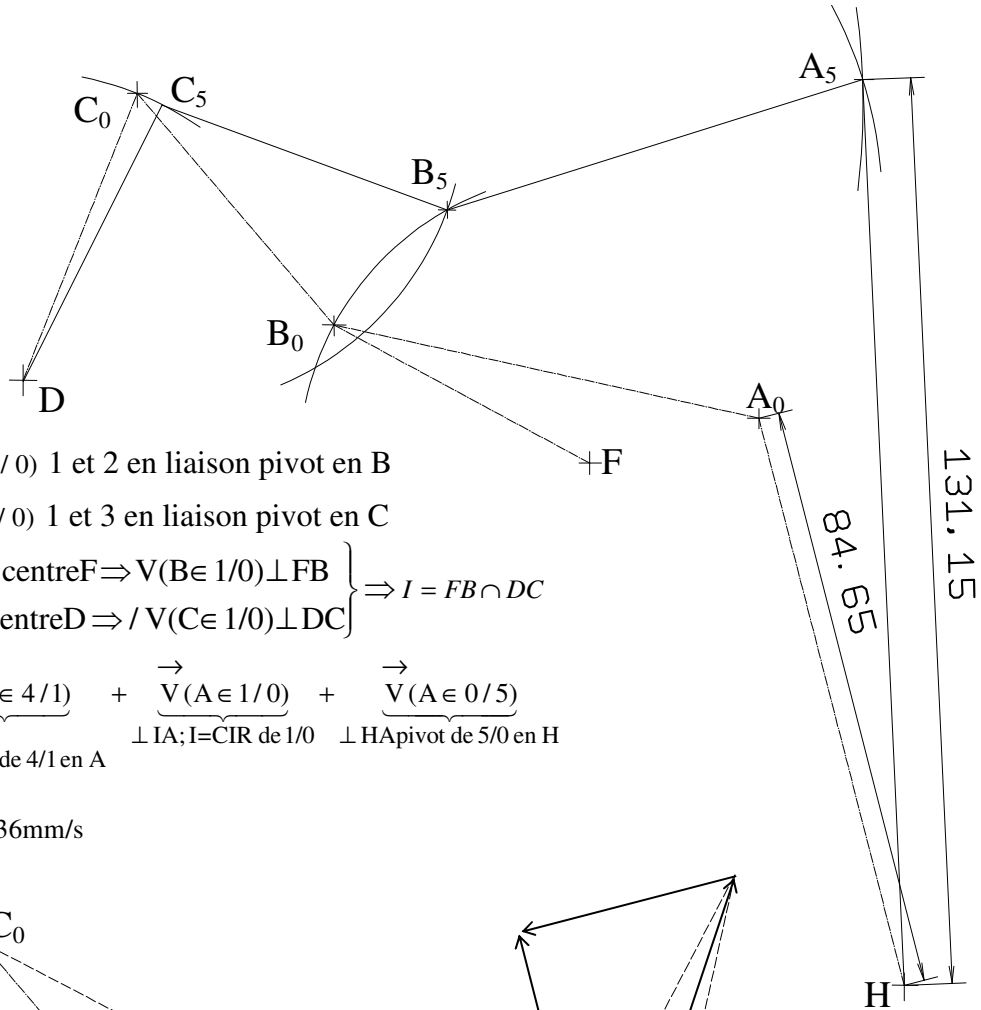


Fig 2

CORRIGE

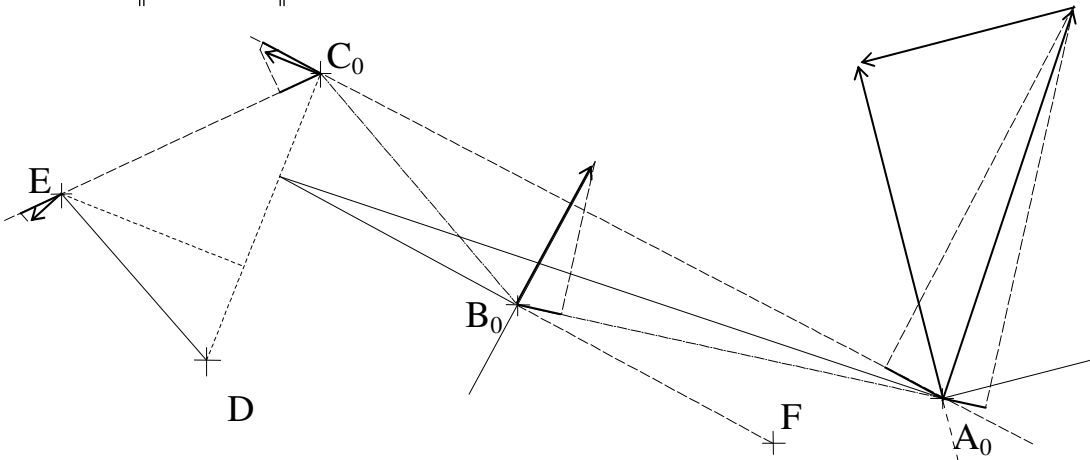
-I- Etude géométrique



II-1:  $\vec{V}(B \in 1/0) = \vec{V}(B \in 2/0)$  1 et 2 en liaison pivot en B  
 $\vec{V}(C \in 1/0) = \vec{V}(C \in 3/0)$  1 et 3 en liaison pivot en C  
 $M^{vt} 2/0 = \text{rotation de centre } F \Rightarrow V(B \in 1/0) \perp FB$   
 $M^{vt} 3/0 = \text{rotation de centre } D \Rightarrow V(C \in 1/0) \perp DC$  }  $\Rightarrow I = FB \cap DC$

II-2  $\vec{V}(A \in 4/5) = \vec{V}(A \in 4/1) + \vec{V}(A \in 1/0) + \vec{V}(A \in 0/5)$   
 $= 2 \text{ mm/s sur HA}$   $\vec{V}(A \in 4/1) = 0$  pivot de 4/1 en A  $\perp IA; I = \text{CIR de } 1/0$   $\perp HA$  pivot de 5/0 en H

d'où :  $\left\| \vec{V}(A \in 1/0) \right\| = 2,36 \text{ mm/s}$



II-2 suite:  $\vec{V}(E \in 3/0) \perp DC$  3 et 0 en liaison pivot en D

On connaît donc les directions des vitesses des points B, C, E on peut donc construire les vecteurs vitesse en utilisant l'équiprojectivité des vitesses du solide 1 pour  $V(B, 1/0) = 0,9 \text{ mm/s}$  et  $V(C, 1/0) = 0,37 \text{ mm/s}$ ; puis l'équiprojectivité des vitesses du solide 3 pour  $V(E, 3/0) = 0,26 \text{ mm/s}$ .

