

TD de cinématique graphique

Exercice 1 Mortaiseuse

Mise en situation : La figure représente partiellement le mécanisme d'une mortaiseuse. Littéralement « perceuse à trou carré », elle réalise des rainures dans des pièces en bois. La rainure est réalisée par le mouvement de coupe donnée par l'outil (solide 2) au point K.

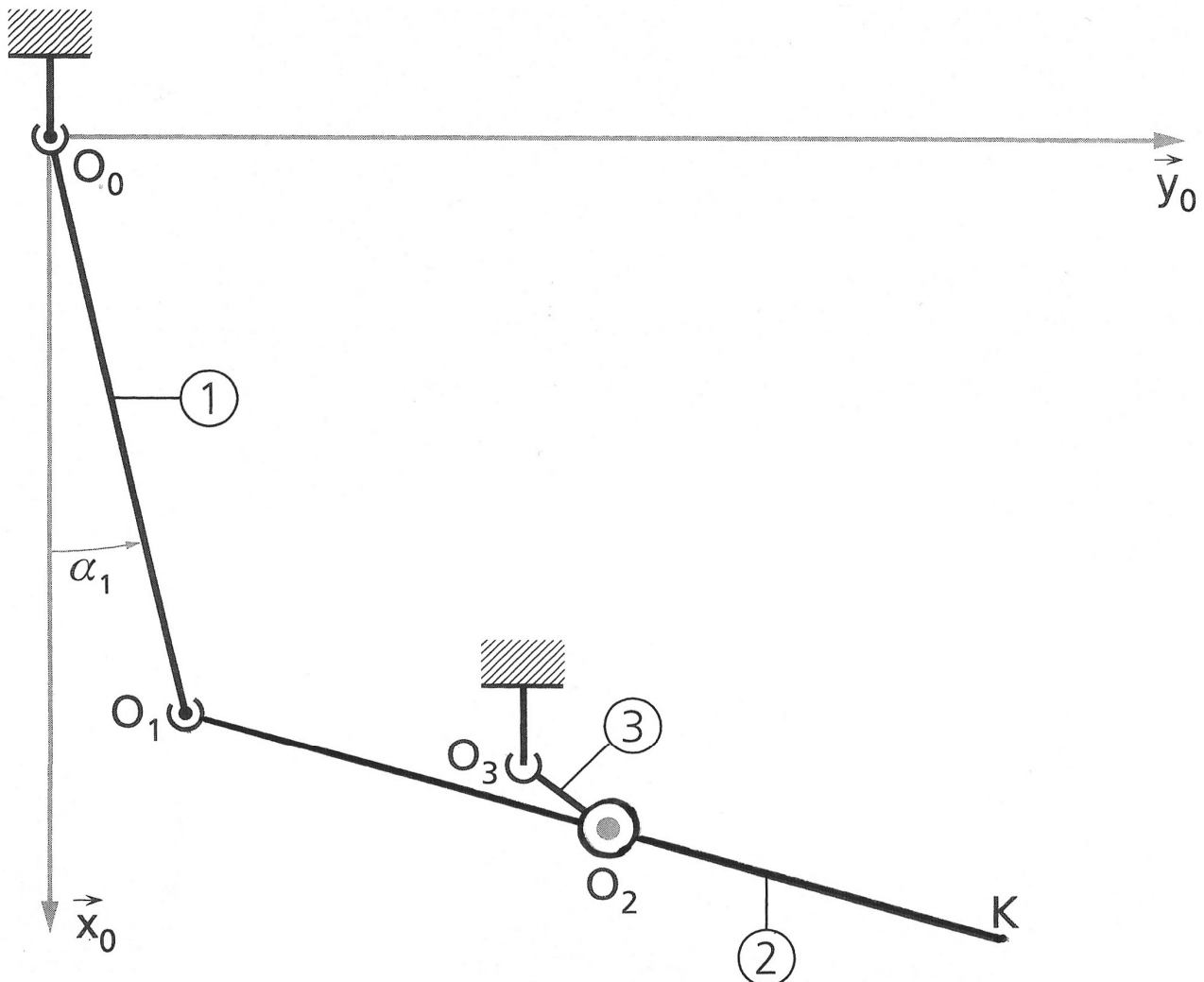
Description des mouvements :

- ✓ Un moteur électrique entraîne le solide (3) en rotation.
- ✓ Le solide (1) a un mouvement de rotation d'axe (O_0, \vec{z}_0) par rapport à (0).
- ✓ Le solide (2) a un mouvement de rotation d'axe (O_1, \vec{z}_0) par rapport à (1) et un mouvement de rotation d'axe (O_2, \vec{z}_0) par rapport à (3).
- ✓ Le solide (3) a un mouvement de rotation d'axe (O_3, \vec{z}_0) par rapport à (0).

Problème posé : On se propose de déterminer graphiquement la vitesse de l'extrémité de l'outil en fonction de la vitesse du moteur.

Questions

1. Représenter $\vec{V}(O_2 \in 3/0)$, sa norme est 0,5 m/s.
2. En déduire la représentation de $\vec{V}(O_1 \in 1/0)$.
3. Représenter I_{20} le centre instantané de rotation du mouvement de (2) par rapport à (0).
4. En déduire la représentation et la norme de $\vec{V}(K \in 2/0)$.



Exercice 2 Pince de robot

Mise en situation : La figure représente la pince située à l'extrémité du bras d'un robot industriel utilisé sur une chaîne de montage pour le chargement - déchargement d'un poste de travail.

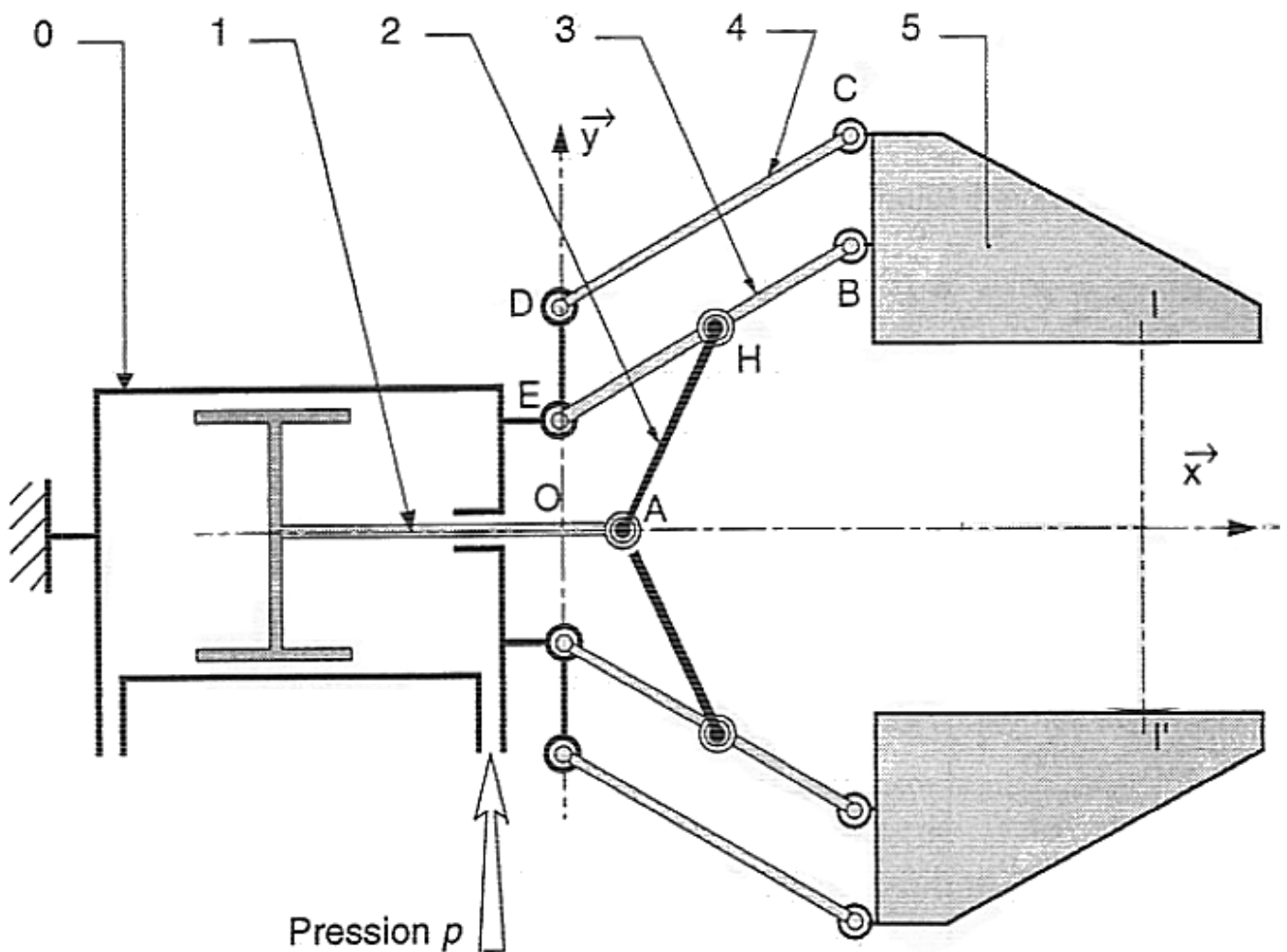
Description du fonctionnement :

- ✓ La pince présente une symétrie par rapport à l'axe (O, \vec{x}) , seules les pièces de la partie supérieure sont repérées.
- ✓ La fonction de préhension de la pince est assurée par le déplacement des mâchoires (5) ; sa mise en action est obtenue par un vérin pneumatique double effet.
- ✓ Les biellettes (2), (3) et (4) assurent la transformation du mouvement de translation rectiligne du piston de vérin (1) en translation circulaire des mâchoires (5).
- ✓ Le débit envoyé au vérin engendre un mouvement du piston : $\|\vec{v}(A \in 1/0)\| = 0,06 \text{ m/s}$

Problème posé : On se propose de déterminer graphiquement la vitesse des mâchoires en fonction du débit d'alimentation du vérin.

Question

Déterminer graphiquement $\vec{v}(I \in 5/0)$.



Exercice 3 Presse hydraulique

Mise en situation : Une presse hydraulique est une machine qui fournit une grande force de compression. Elle transmet un déplacement et un effort démultiplié afin d'écraser ou de déformer un objet.

Description du fonctionnement :

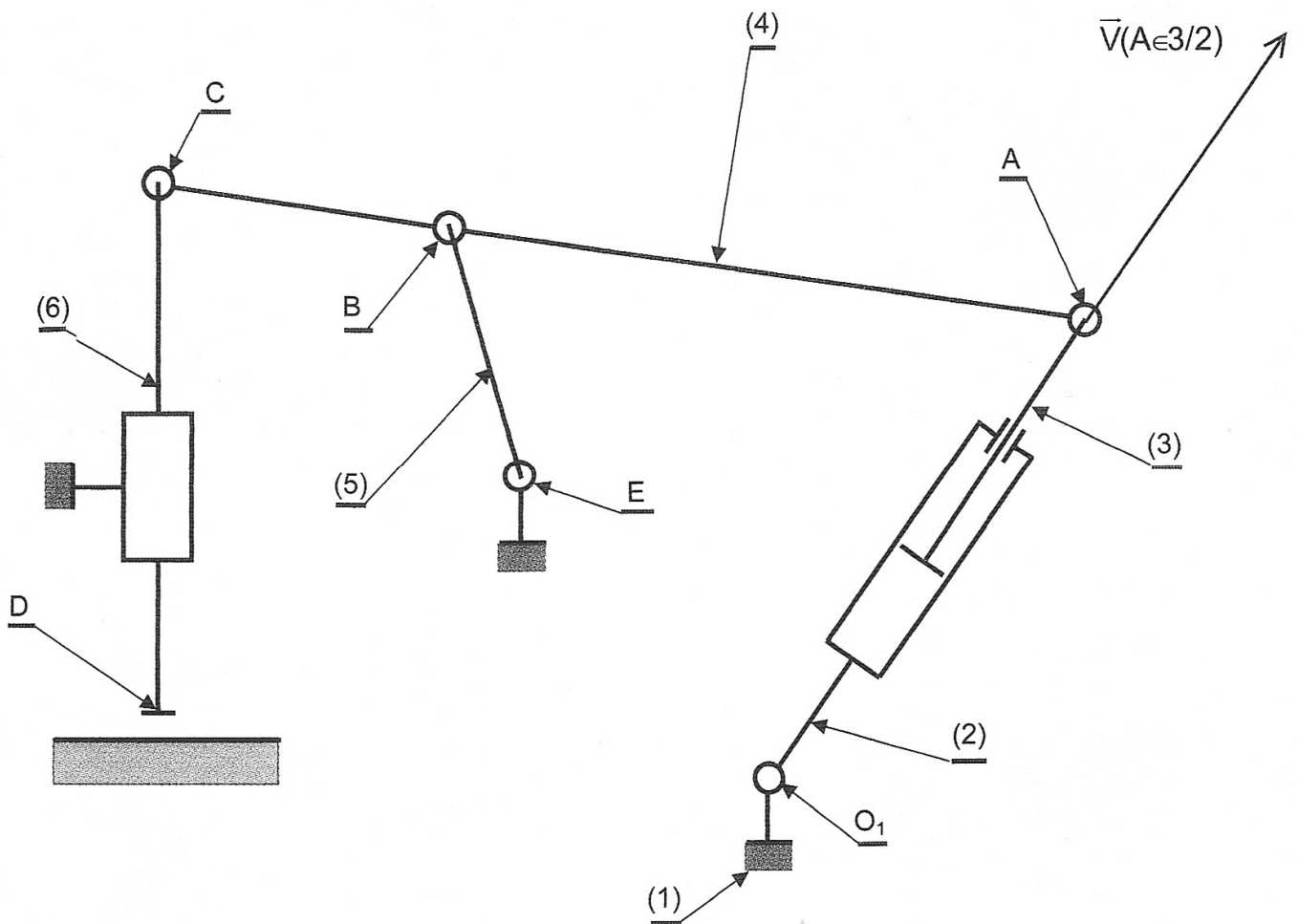
La presse représentée sur le schéma possède une chaîne cinématique composée du vérin de corps (2) et de tige (3), d'un levier (4), d'un maneton (5) et du piston (6). Ce dernier exerce l'effort de compression désiré. L'augmentation de l'effort est obtenue par le principe du « bras de levier »

La vitesse de la tige de vérin $\vec{V}(A \in 3/2)$ est donnée (échelle 1 cm pour 1 m/s).

Problème posé : On se propose de déterminer graphiquement la vitesse du piston en fonction du débit d'alimentation du vérin.

Questions.

1. Déterminer le centre instantané de rotation du mouvement de (4) par rapport à (1).
2. Représenter $\vec{V}(A \in 3/1)$ et $\vec{V}(A \in 2/1)$
3. En déduire la vitesse de descente du piston (6) par rapport au bâti (1), donner la valeur numérique de cette vitesse.



Exercice 4 Machine à cambrer

Mise en situation : La figure représente une machine à cambrer des pièces métalliques.

Description du fonctionnement :

- ✓ Les pièces sont cambrées par la translation de direction \vec{x} du poinçon (1) par rapport à (0).
- ✓ Les solides du mécanisme sont articulées en O, A, C et B. ((5) est articulé en B par rapport à (0)).
- ✓ On donne la vitesse de translation de la tige du vérin : $\vec{V}(A \in 4/5) = 0,6 \text{ m/s}$.

Problème posé : On se propose de déterminer graphiquement la vitesse de descente du poinçon en fonction du débit d'alimentation du vérin.

Question : Déterminer graphiquement la vitesse de translation du poinçon : $\vec{V}(C \in 1/0)$.

