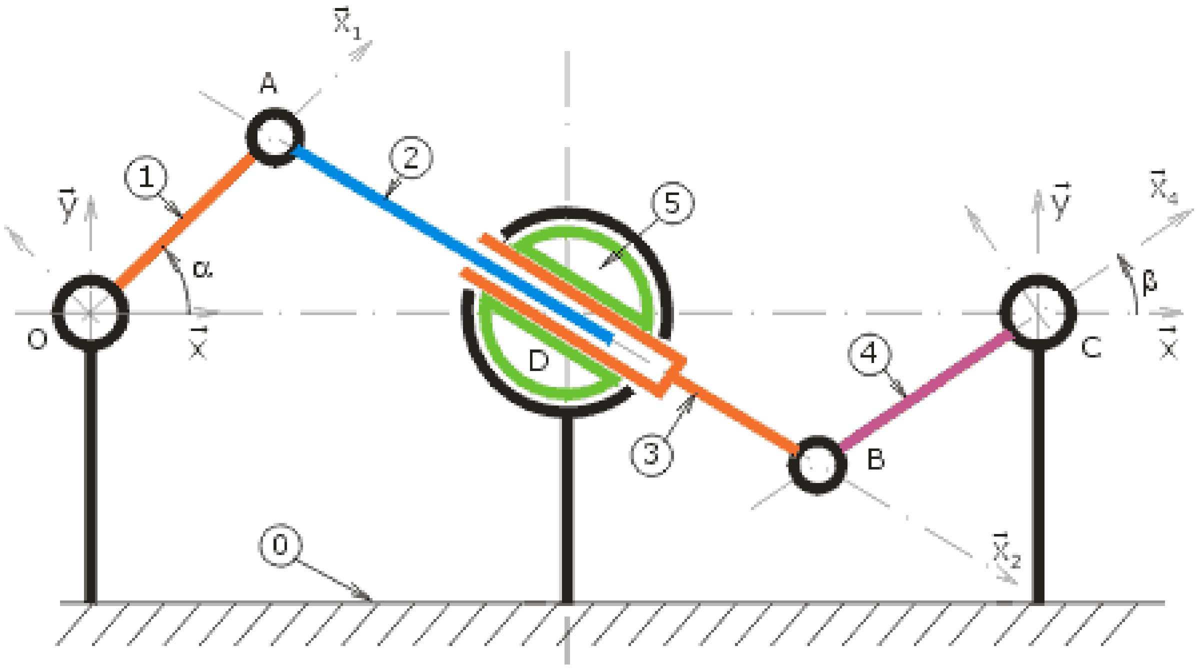
Enoncé

Etude cinématique du variateur GUSA

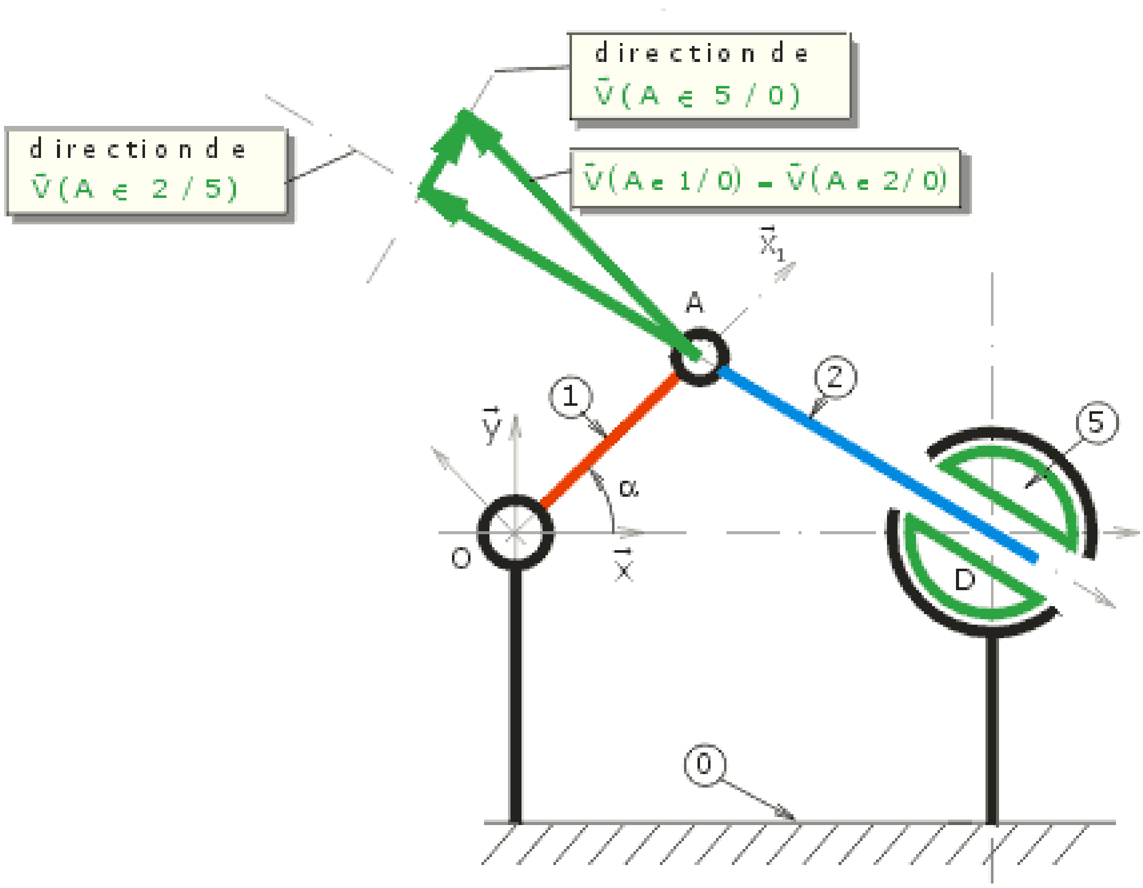
La pièce (1) est en pivot $(O, \vec{z})$ par rapport au bâti (0). La pièce (2) est en pivot $(A, \vec{z})$ avec (1) et en pivot glissant $(D, \vec{x}_2)$ avec la pièce (3) . La pièce (3) est en pivot avec la pièce (4) en $(B, \vec{z})$ et en pivot glissant $(D, \vec{x}_2)$ avec (5) . La pièce de sortie (5) est en rotule de centre D avec le bâti.



1 Déterminer graphiquement dans la position particulière de la figure ci-dessus la vitesse de rotation de la pièce (4) par rapport au bâti (0) ($\vec{\Omega}_{4/0} = \dot{\beta}.\vec{z}$) en fonction de la vitesse de rotation du bras (1) par rapport au bâti ($\vec{\Omega}_{1/0} = \dot{\alpha}.\vec{z}$) avec $\dot{\alpha} = 1500 tr/mn$. On aura soin de démontrer que ce résultat est indépendant de l'échelle de représentation du mécanisme.

Solution

1 A partir de la vitesse de rotation de (1) par rapport à (0), nous pouvons calculer $\left\|\vec{V}(A \in 1/0)\right\| = \left\|\overrightarrow{OA}\right\| . \dot{\alpha}$ si nous connaissons la norme de $\left\|\overrightarrow{OA}\right\|$. Comme nous ne la connaissons qu'à l'échelle de représentation du dessin (notée e) , nous paramètrons $\left\|\vec{V}(A \in 1/0)\right\|$ par x centimètres qui représentent l'échelle des vitesses.

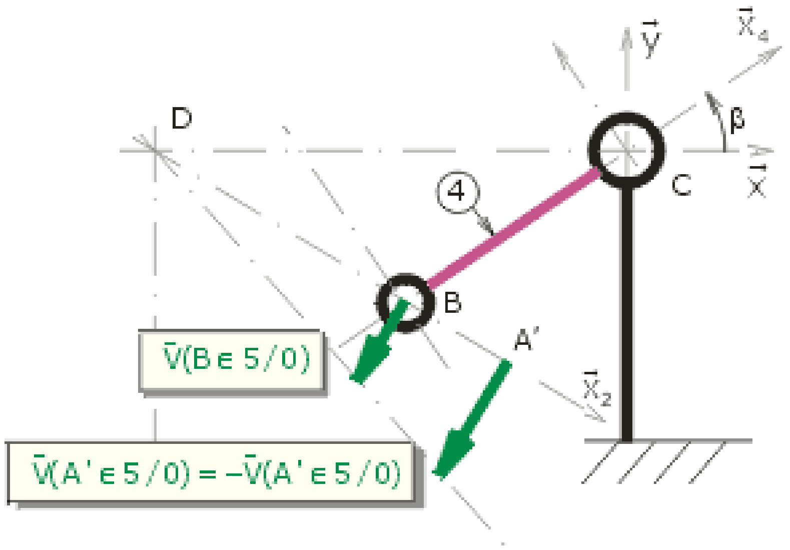


* O étant le CIR de 1/0, la vitesse en A est suivant $\vec{y}_1$. De plus, $\vec{V}(A \in 1/0) = \vec{V}(A \in 2/0)$

* En A, en remarquant que D est le CIR de 5/0, nous pouvons écrire:

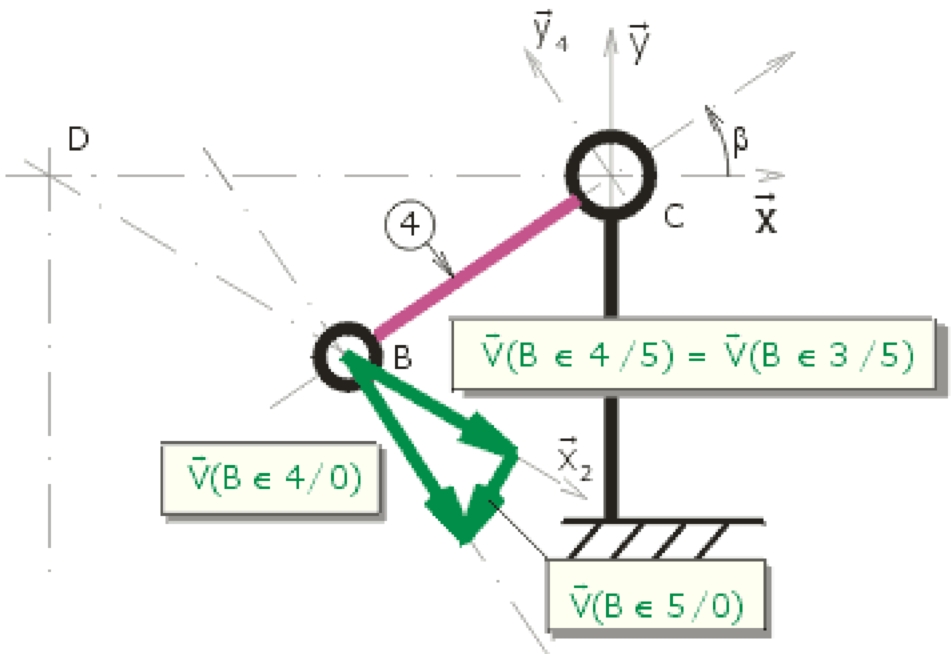
$$\vec{V}(A\in 2/0) = \underbrace{\vec{V}(A\in 2/5)}_{suivant(D,\vec{x}_2)} + \underbrace{\vec{V}(A\in 5/0)}_{\perp\,\vec{x}_2}$$

* A partir de $\vec{V}(A\in 1/0)$ on définit entièrement les deux autres vitesses



* Soit A' le point appartenant à $(D,\vec{x}_2)$ et symétrique du point A par rapport à D. En A' on a:

$\vec{V}(A\in 5/0) = -\vec{V}(A'\in 5/0)$. Comme D est le CIR de 5/0, à partir du triangle des vitesses de sommet D construit sur $\vec{V}(A'\in 5/0)$, on déduit $\vec{V}(B\in 5/0)$.



* Comme C est le CIR de 4/0, la vitesse $\vec{V}(B \in 4/0) = \vec{V}(B \in 3/0)$ est orientée par $\vec{y}_4$.

* En utilisant la composition des vitesses $\vec{V}(B \in 3/0) = \underbrace{\vec{V}(B \in 3/5)}_{suivant(D, \vec{x}_2)} + \underbrace{\vec{V}(B \in 5/0)}_{\perp \vec{x}_2}$, à partir de la connaissance entière de $\vec{V}(B \in 5/0)$, on déduit $\vec{V}(B \in 4/0) = \vec{V}(B \in 3/0)$ graphiquement.

* Comme C est le CIR de 4/0, $\left\|\vec{V}(B \in 4/0)\right\| = \left\|\overrightarrow{CB}\right\|.\dot{\beta}$. Ce qui correspond sur l'épure à y centimètres. En faisant le rapport $\dfrac{\left\|\vec{V}(B \in 4/0)\right\|}{\left\|\vec{V}(A \in 1/0)\right\|} = \dfrac{y}{x} = \dfrac{\left\|\overrightarrow{CB}\right\|.\dot{\beta}}{\left\|\overrightarrow{OA}\right\|.\dot{\alpha}} = \dfrac{e.\left\|\overrightarrow{CB}\right\|_{mesuré}.\dot{\beta}}{e.\left\|\overrightarrow{OA}\right\|_{mesuré}.\dot{\alpha}}$ on détermine

donc $\dfrac{\left\|\overrightarrow{CB}\right\|_{mesuré}.\dot{\beta}}{\left\|\overrightarrow{OA}\right\|_{mesuré}.\dot{\alpha}} = \dfrac{y}{x}$ ce qui permet de déduire $\dot{\beta} = \dfrac{y}{x}.\dfrac{\left\|\overrightarrow{OA}\right\|_{mesuré}.\dot{\alpha}}{\left\|\overrightarrow{CB}\right\|_{mesuré}}$