

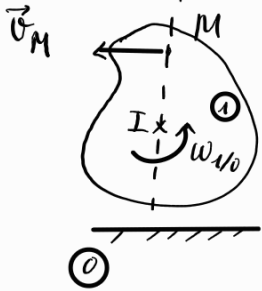
TD 1 - Cinématique

1. Solide indéformable (cours)

2. Cinématique

2.1. Vitesse | de rotation
 | angulaire $\omega_{1/0} = \frac{d\theta_{1/0}}{dt}$ (rad/s)

2.2. $\|\vec{v}(M, 1/0)\| = \|\vec{IM}\| \cdot \|\omega_{1/0}\|$



2.3. $\vec{v}_{2/0} = \vec{v}_{2/1} + \vec{v}_{1/0}$ (solide ① est le solide intermédiaire)

2.4. Champ de vitesse d'un sabre laser

2.4.1. La vitesse à l'extrémité est plus importante que le manche.

2.4.2. $\omega_{2/1} = -2 \text{ tr} \cdot \text{s}^{-1} = -2 \cdot 2\pi \text{ (rad} \cdot \text{s}^{-1}) = -4\pi \text{ (rad} \cdot \text{s}^{-1})$

2.4.3.

② : sabre laser

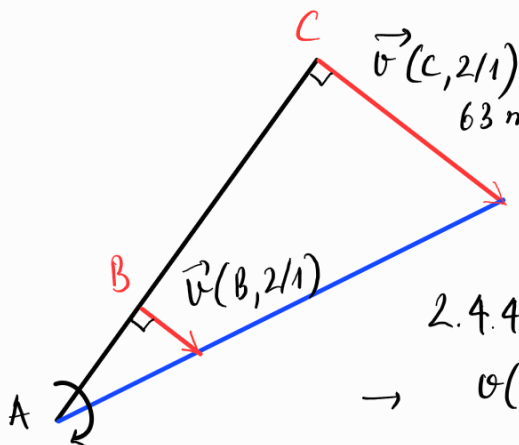
① : Obi Wan

$\vec{v}(A, 2/1) = \vec{0}$ (centre de rotation)

$\|\vec{v}(C, 2/1)\| = \|\vec{AC}\| \cdot |\omega_{2/1}|$

$= 1 \cdot 4\pi \simeq 12,6 \text{ (m/s)}$

12,6 m/s avec échelle 1mm \Leftrightarrow 0,2 m.s⁻¹
est égale à 63 mm

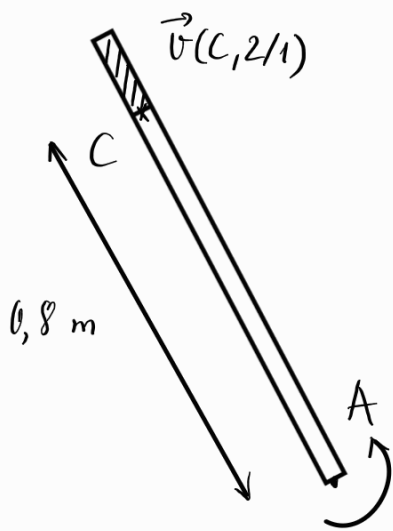


2.4.4. $\vec{v}(B, 2/1)$ on mesure $\simeq 22 \text{ mm} \rightarrow v(B, 2/1) = 4,4 \text{ m/s}$

$\rightarrow v(B, 2/1) = AB \cdot |\omega_{2/1}| = 4,4 \text{ (m/s)}$

$\rightarrow AB = \frac{v(B, 2/1)}{|\omega_{2/1}|} = \frac{4,4}{4\pi} \simeq 0,35 \text{ (m)}$

2.4.5

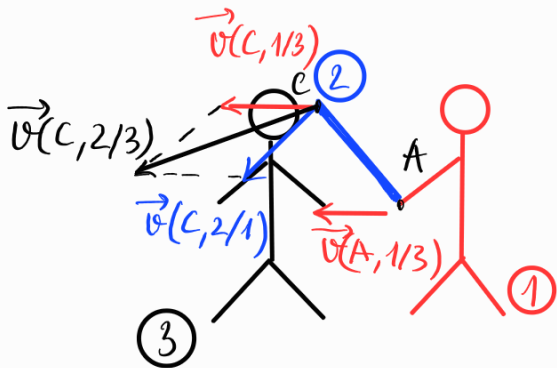


On cherche le point C tel que :

$$\|\vec{v}(C, 2/1)\| > 10 \text{ m/s}$$

$$\Leftrightarrow \|\vec{AC}\| \cdot |\omega_{2/1}| > 10$$

$$\Leftrightarrow AC > \frac{10}{|\omega_{2/1}|} = \frac{10}{4\pi} \simeq 0,8 \text{ (m)}$$



1/3 : translation

2/1 : rotation

2/3 : translation + rotation

Solide ① est solide intermédiaire

$$\vec{v}(C, 2/3) = \vec{v}(C, 2/1) + \vec{v}(C, 1/3)$$

rotation

translation

$$\vec{v}(C, 1/3) = \vec{v}(A, 1/3) = \vec{v}(1+2/3) \text{ (vitesse du système 1+2 par rapport à ③)}$$

$$\vec{v}(A, 2/3) = \underbrace{\vec{v}(A, 2/1)}_{=0} + \vec{v}(A, 1/3)$$