



# *Cinématique du SOLIDE INDÉFORMABLE*

## *Cinématique plane : Résolution graphique*

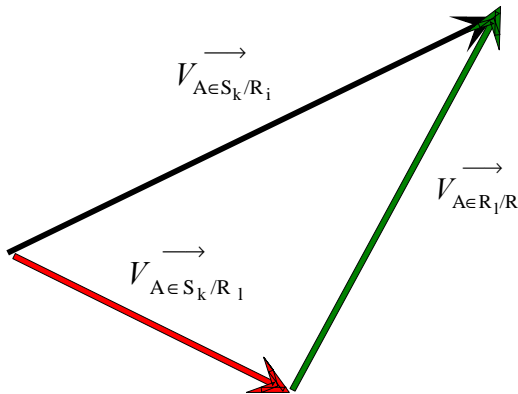
### Sommaire

<b>1. COMMENT RESOUDRE LA CINEMATIQUE D'UN MECANISME PAR UNE RESOLUTION GRAPHIQUE ?</b> .....	<b>2</b>
1.1. RESUME DES SAVOIRS DANS LE BUS D'UNE ETUDE DE CINEMATIQUE D'UN MECANISME EN RESOLUTION GRAPHIQUE .....	2
1.1.1. Expliciter (formuler) les constructions issues de la relations $\vec{V}_{A \in Sk/Ri} = \vec{V}_{A \in Sk/RI} + \vec{V}_{A \in RI/Ri}$ :.....	2
1.1.2. Expliciter (formuler) les constructions issues de la relations $\vec{V}_{A \in Sk/Ri} = \vec{V}_{B \in Sk/RI} + \vec{AB} \wedge \vec{\Omega}_{Sk/RI}$ :.....	2
1.2. PRESENTATION DU MECANISME .....	4
1.3. SCHEMA CINEMATIQUE DU MECANISME ET OBJECTIF DE L'ETUDE .....	4
1.3.1. L'objectif nous interpelle .....	4
1.4. DONNEES ET GRAPHE DES STRUCTURES DU MECANISME.....	5
1.4.1. Les solides.....	5
1.4.2. Les liaisons entre solides .....	5
1.4.3. La cinématique est-elle résoluble ?.....	5
1.4.3.1 La mobilité.....	5
1.4.3.2 Le nombre d'équations cinématiques obtenues par composition de mouvement .....	5
1.4.3.3 Le nombre d'inconnues cinématiques .....	5
1.4.3.4 Le nombre d'inconnues cinématiques effectives .....	5
1.4.3.5 Conclusion sur la possibilité de résolution .....	5
1.4.4. Traduction et modélisation vectorielle du mécanisme (analyse vectorielle du mécanisme).....	5
1.4.5. Tracer de l'épure .....	6
1.4.6. Inventorier l'état des connaissances cinématiques du mécanisme .....	7
1.5. METHODE DE RESOLUTION PAR LA CINEMATIQUE RESOLUTION GRAPHIQUE .....	7
1.6. EPURE TRADUISANT LA GEOMETRIQUE ET LES VECTEURS VITESSES.....	9

# 1. COMMENT RESOUDRE LA CINEMATIQUE D'UN MECANISME PAR UNE RESOLUTION GRAPHIQUE ?

## 1.1. Résumé des savoirs dans le bus d'une étude de cinématique d'un mécanisme en résolution graphique

### 1.1.1. Expliciter (formuler) les constructions issues de la relations $\vec{V}_{A \in S_k / R_i} = \vec{V}_{A \in S_k / R_l} + \vec{V}_{A \in R_l / R_i}$ :



Composition de mouvement

Tracer d'une somme vectorielle simple.

Attention, si le savoir est simple, son utilisation pose souvent des problèmes de compréhension.

### 1.1.2. Expliciter (formuler) les constructions issues de la relations $\vec{V}_{A \in S_k / R_i} = \vec{V}_{B \in S_k / R_i} + \vec{AB} \wedge \vec{\Omega}_{S_k / R_i}$ :

Les données sont : La vitesse  $\vec{V}_{A \in S_k / R_i}$  et la direction de la vitesse  $\vec{V}_{B \in S_k / R_i}$

- 1-Tracer de  $\vec{V}_{B \in S_k / R_i}$  : (tracer en rouge)

$\vec{V}_{A \in S_k / R_i} = \vec{V}_{B \in S_k / R_i} + \vec{AB} \wedge \vec{\Omega}_{S_k / R_i} \Leftrightarrow \vec{V}_{A \in S_k / R_i} \cdot \vec{AB} = \vec{V}_{B \in S_k / R_i} \cdot \vec{AB}$  traduit que la projection orthogonale de  $\vec{V}_{A \in S_k / R_i}$  sur la direction de  $\vec{AB}$  est égale à la projection orthogonale de  $\vec{V}_{B \in S_k / R_i}$  sur la direction de  $\vec{AB}$ .

- Rechercher le Centre instantané de rotation du mouvement de  $S_k / R_i$  : (tracer en bleu)

$$\vec{V}_{A \in S_k / R_i} = \underbrace{\vec{V}_{I \in S_k / R_i}}_0 + \vec{AI} \wedge \vec{\Omega}_{S_k / R_i} \text{ d'où } \vec{V}_{A \in S_k / R_i} \perp \vec{AI} \text{ et}$$

$$\vec{V}_{B \in S_k / R_i} = \underbrace{\vec{V}_{I \in S_k / R_i}}_0 + \vec{BI} \wedge \vec{\Omega}_{S_k / R_i} \text{ d'où } \vec{V}_{B \in S_k / R_i} \perp \vec{BI}$$

le point I se trouve à l'intersection de ces deux droites.

- Recherche de la vitesse d'un point E quelconque du plan,  $\vec{V}_{E \in S_k / R_i}$

$$\vec{V}_{E \in S_k / R_i} = \underbrace{\vec{V}_{I \in S_k / R_i}}_0 + \vec{EI} \wedge \vec{\Omega}_{S_k / R_i} \text{ d'où } \vec{V}_{E \in S_k / R_i} \perp \vec{EI} \text{ et en prenant un point A' sur la droite IE tel}$$

que  $\|\vec{IA'}\| = \|\vec{IA}\|$ , la vitesse de A' est perpendiculaire à la droite IA

$$\vec{V}_{A' \in S_k / R_i} = \underbrace{\vec{V}_{I \in S_k / R_i}}_0 + \vec{AI} \wedge \vec{\Omega}_{S_k / R_i} \text{ d'où } \vec{V}_{A' \in S_k / R_i} \perp \vec{AI} \text{ et } \frac{\|\vec{V}_{A \in S_k / R_i}\|}{\|\vec{V}_{B \in S_k / R_i}\|} = \frac{\|\vec{I_{ki}A}\|}{\|\vec{I_{ki}B}\|}$$

