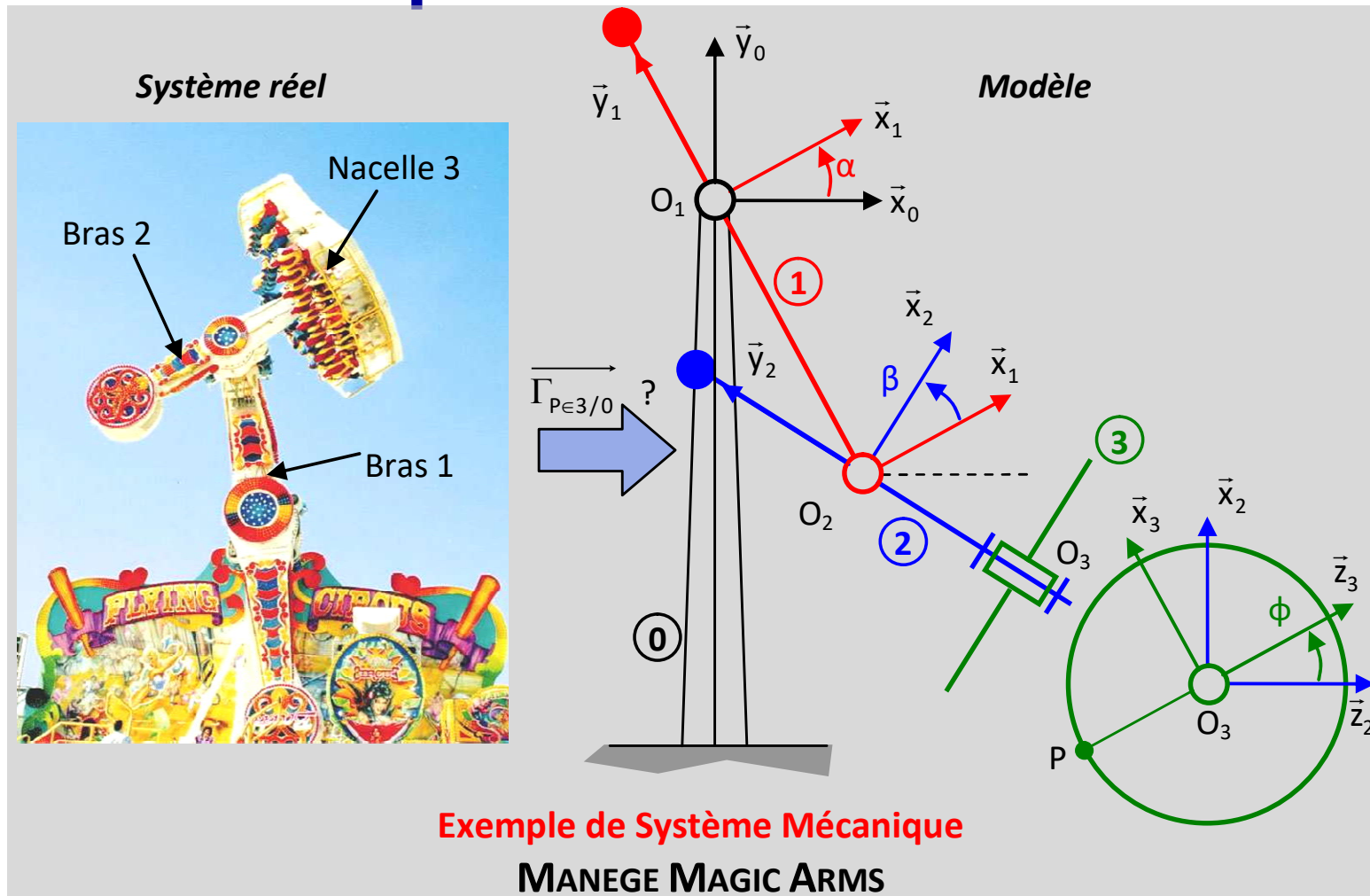


Composition de mouvement





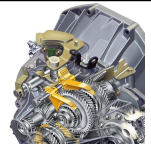
- 1. Composition des vecteurs vitesse**
- 2. Composition des vecteurs vitesse instantané de rotation**
- 3. Composition des torseurs cinématiques**
- 4. Composition des vecteurs accélération**



1. Composition des vecteurs vitesse

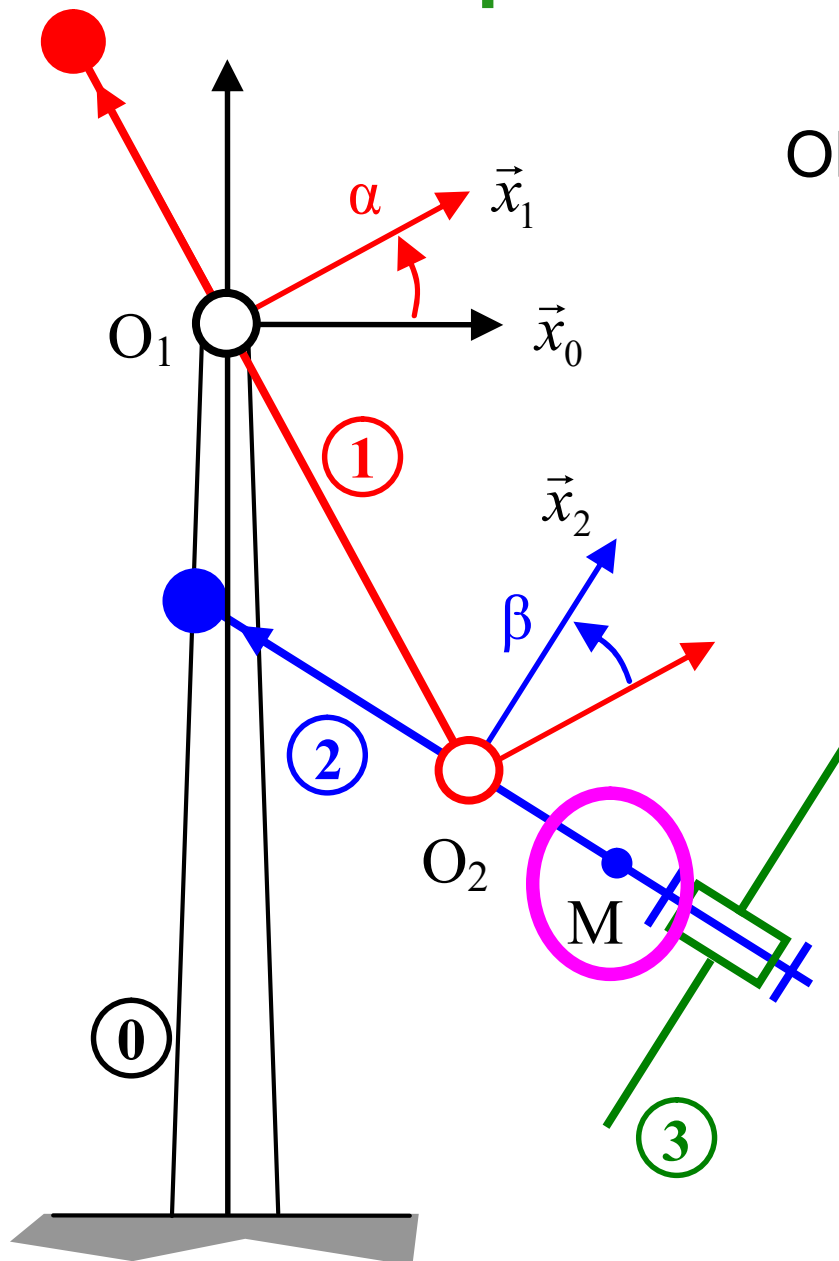
- 2. Composition des vecteurs vitesse instantané de rotation
- 3. Composition des torseurs cinématiques
- 4. Composition des vecteurs accélération

1. Composition des vecteurs vitesse



SII - F. MATHURIN

Objectif : $\overrightarrow{V}_{M \in 2/R}$





2/R : Mouvement quelconque





SII - F. MATHURIN

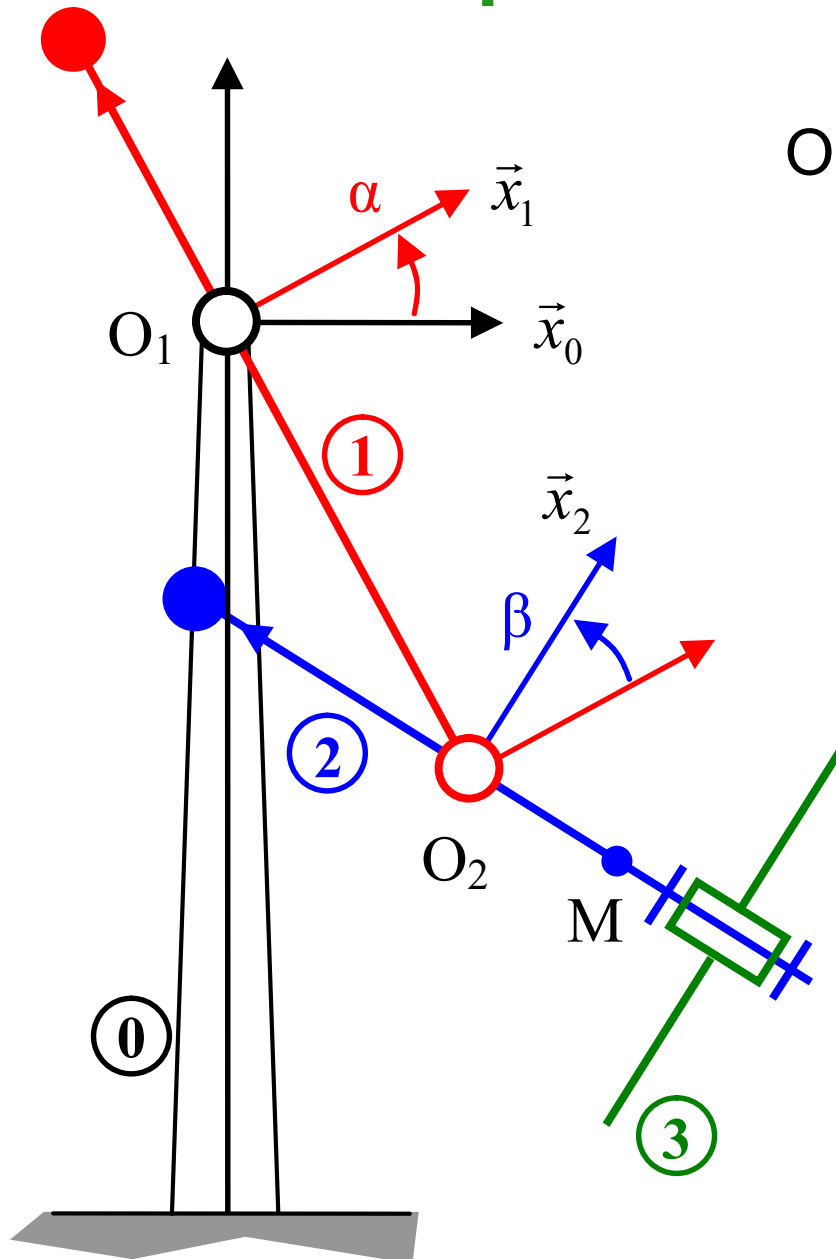
1. Composition des vecteurs vitesse

Objectif : $\overrightarrow{V_{M \in 2/R}}$

$2/R$: Mouvement quelconque

$$\rightarrow 2/R = 2/1 + 1/R$$

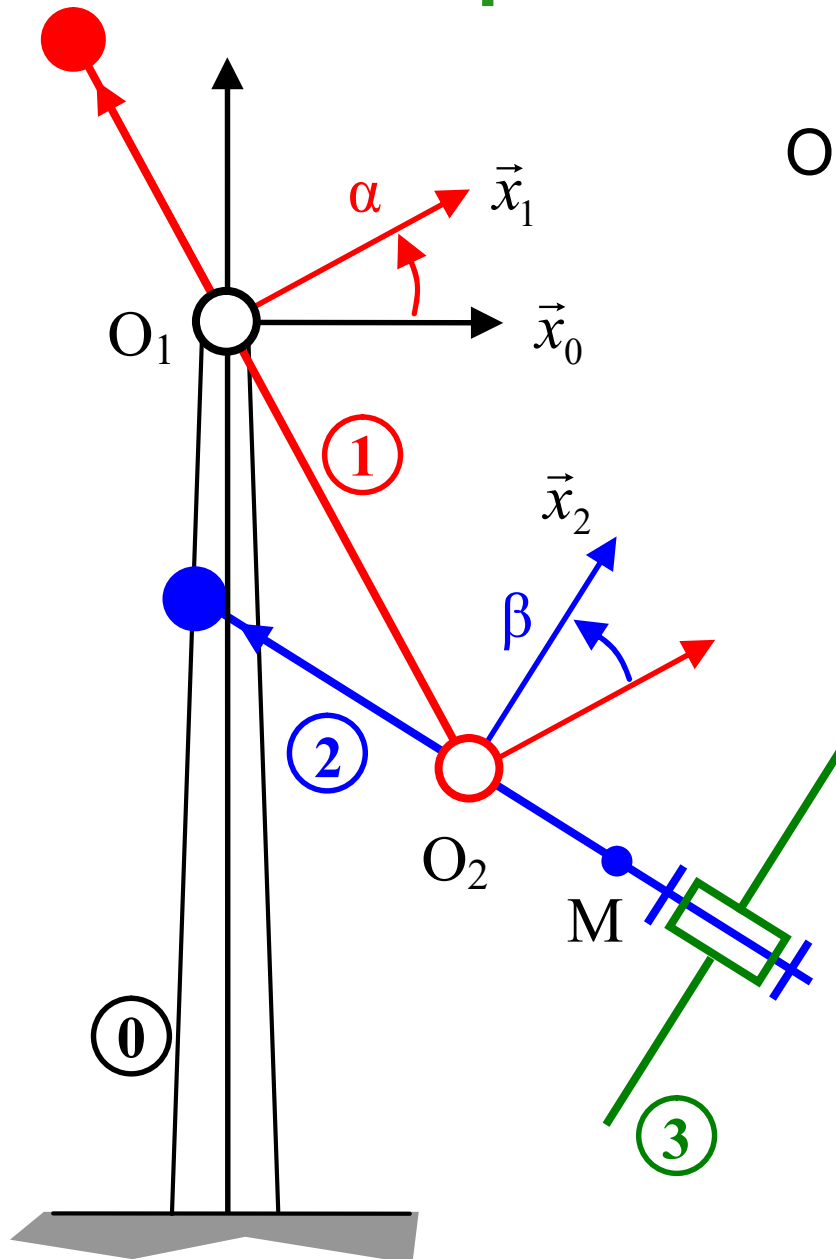
↑ ↑
Mouvements simples





SII - F. MATHURIN

1. Composition des vecteurs vitesse



Objectif : $\overrightarrow{V_{M \in 2/R}}$

$2/R$: Mouvement quelconque

$$\rightarrow 2/R = 2/1 + 1/R$$

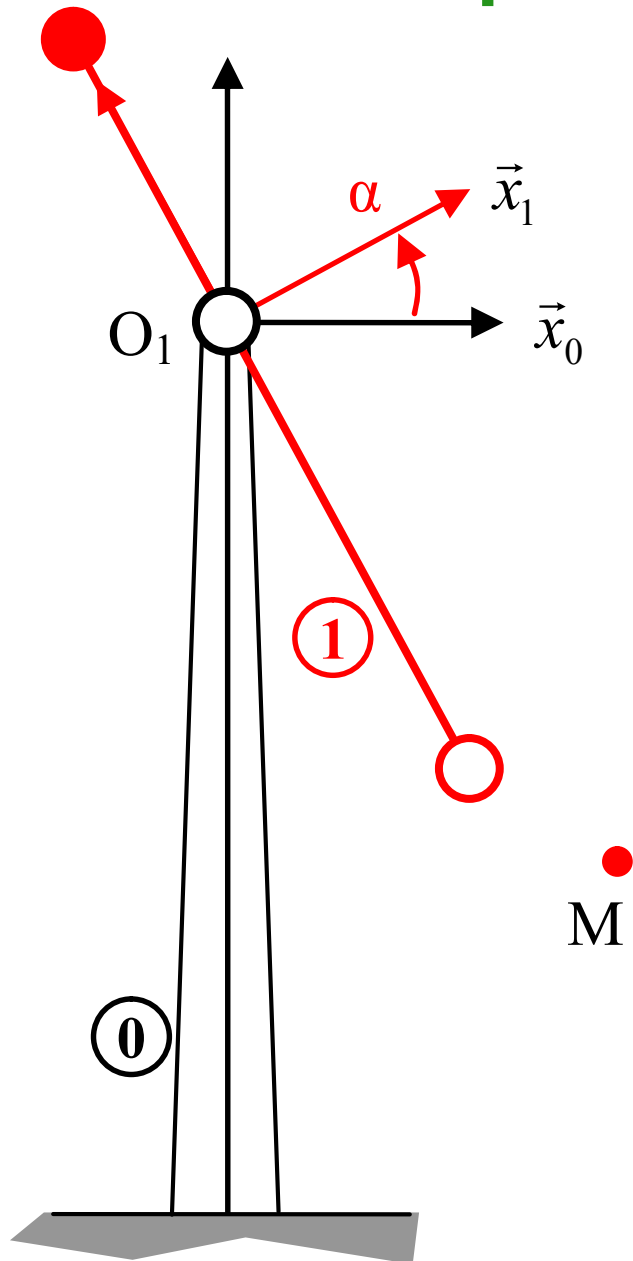
Mouvements simples

$$\overrightarrow{V_{M \in 2/R}} = \overrightarrow{V_{M \in 2/R_1}} + \overrightarrow{V_{M \in R_1/R}}$$



1. Composition des vecteurs vitesse

1/R : Rotation autour de l'axe $(O_1, \vec{z})$

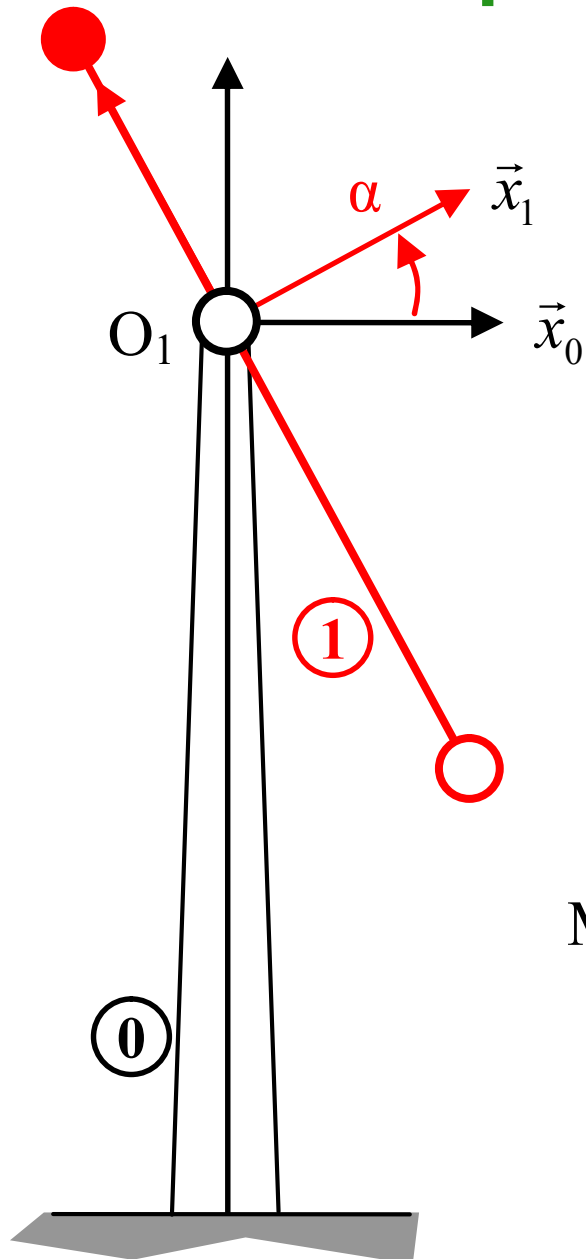




SII - F. MATHURIN

1. Composition des vecteurs vitesse

1/R : Rotation autour de l'axe $(O_1, \vec{z})$



M est un point **cinématiquement lié** au solide 1 mais il n'a **aucune réalité physique** sur le solide 1.

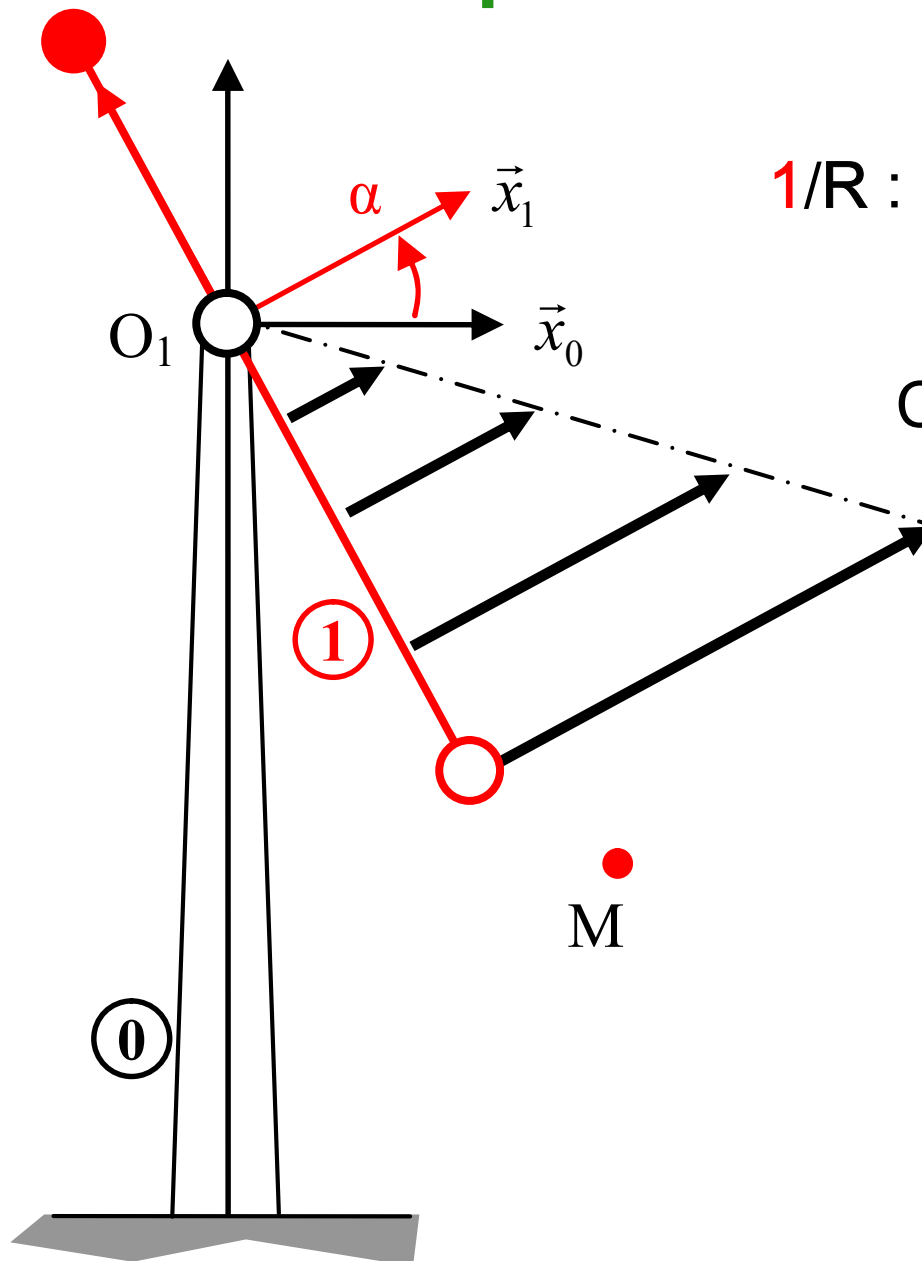
M est un point qui coïncide avec le point M appartenant à 2 à l'instant t.



SII - F. MATHURIN

1. Composition des vecteurs vitesse

1/R : Rotation autour de l'axe $(O_1, \vec{z})$



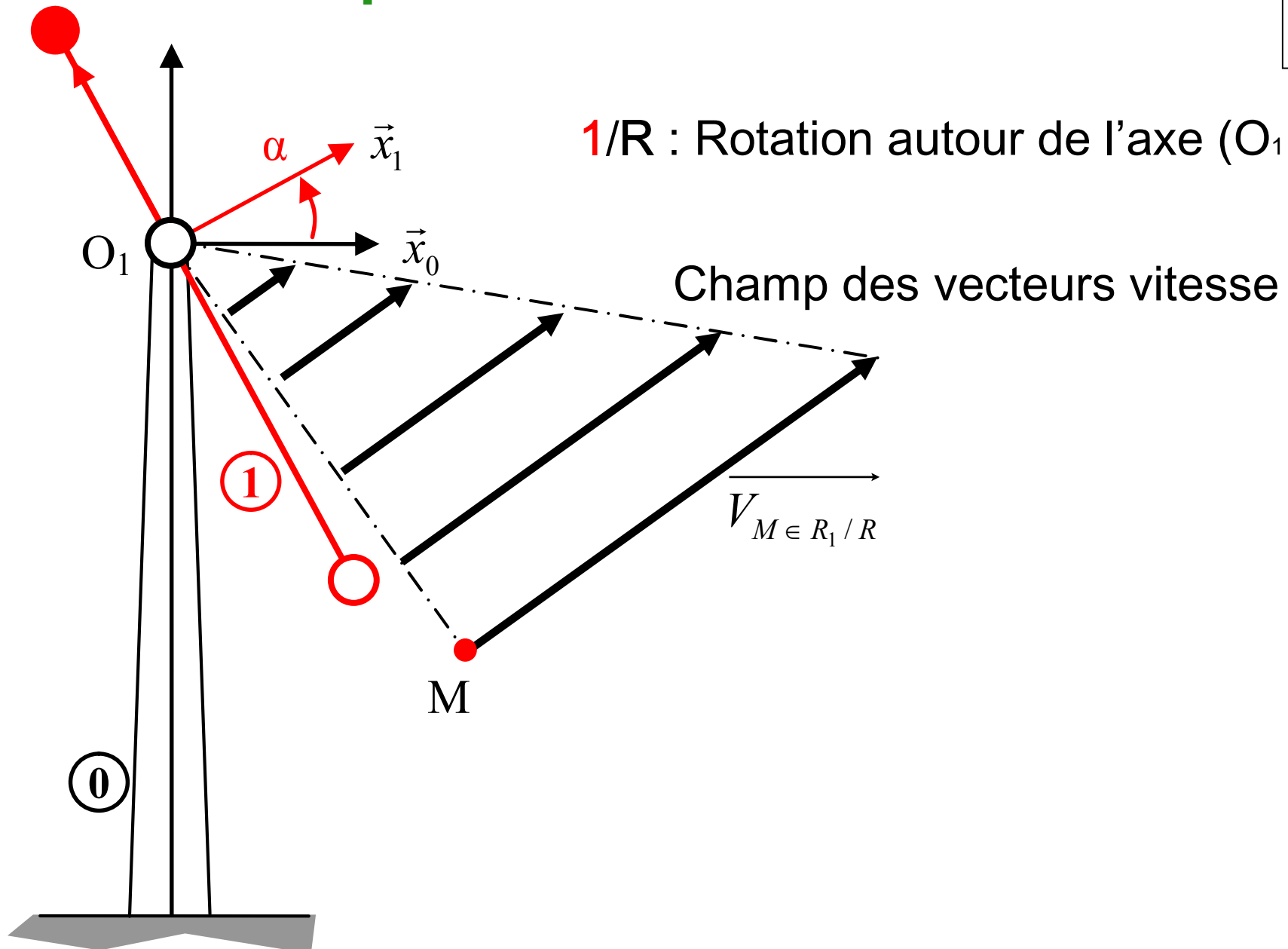
Champ des vecteurs vitesse



SII - F. MATHURIN

1. Composition des vecteurs vitesse

1/R : Rotation autour de l'axe $(O_1, \vec{z})$



1/R : Rotation autour de l'axe $(O_1, \vec{z})$

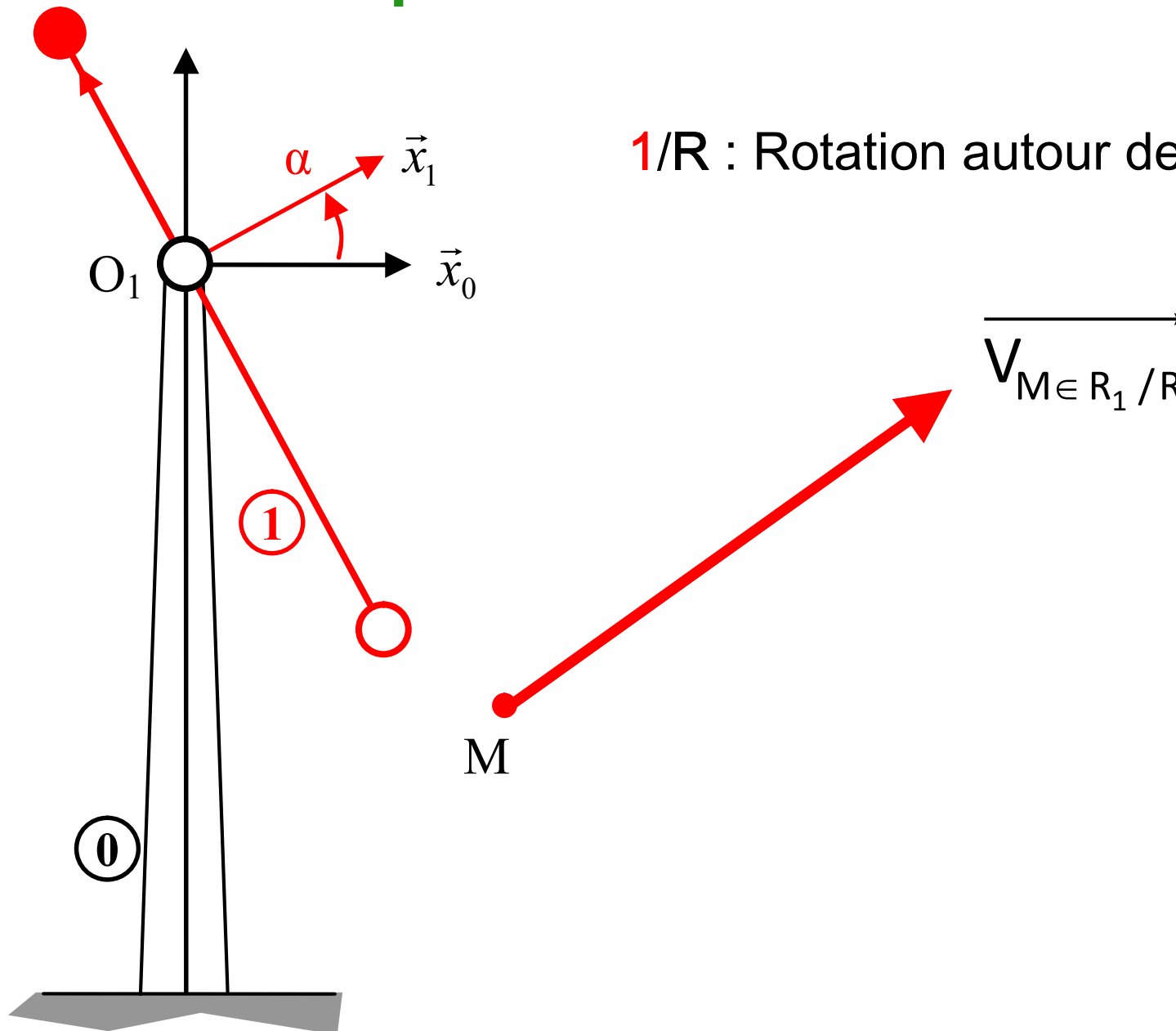




SII - F. MATHURIN

1. Composition des vecteurs vitesse

1/R : Rotation autour de l'axe $(O_1, \vec{z})$

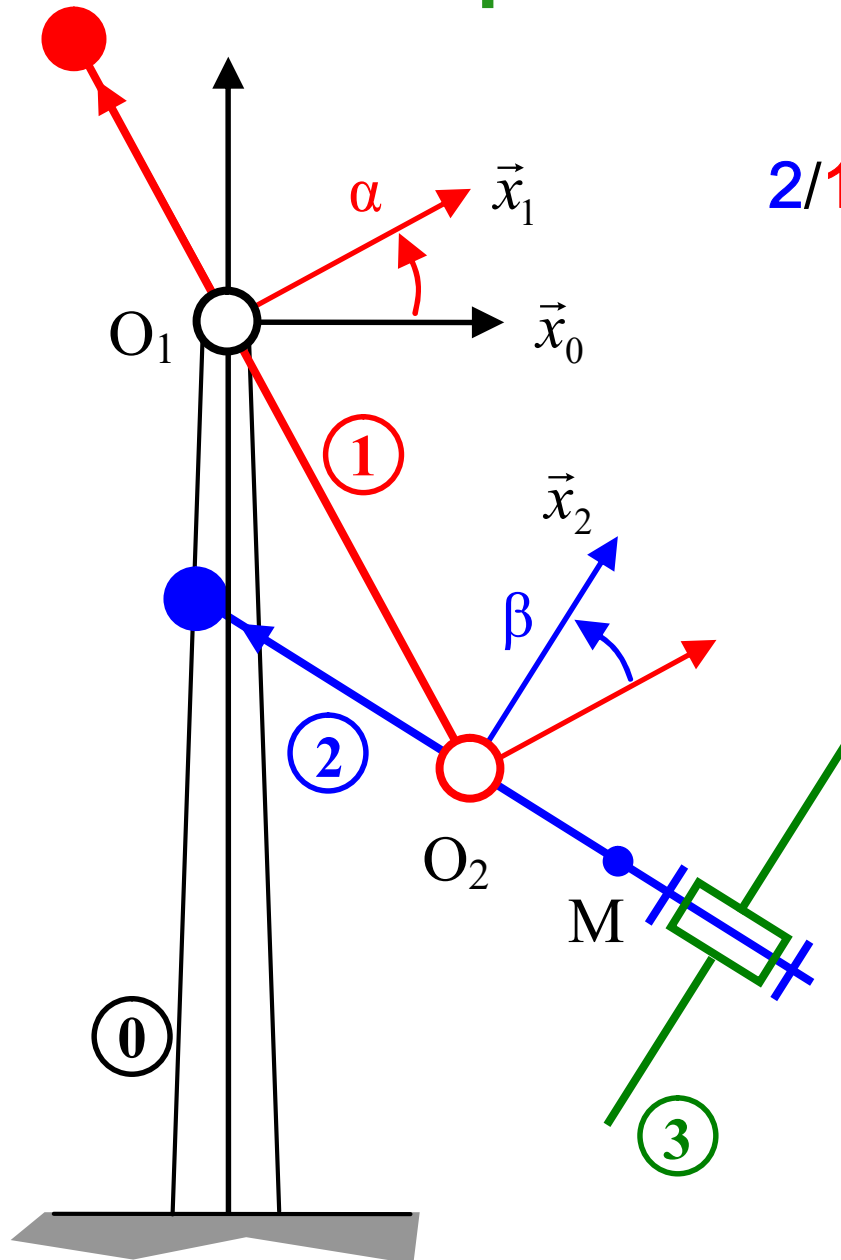




SII - F. MATHURIN

1. Composition des vecteurs vitesse

2/1 : Rotation autour de l'axe $(O_2, \vec{z})$

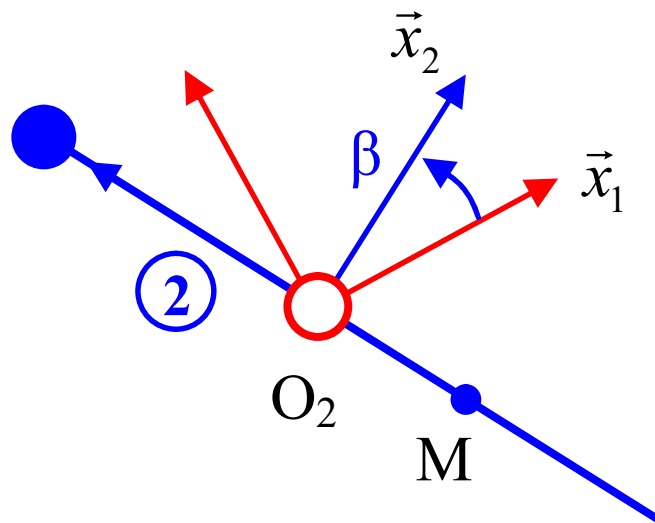


1. Composition des vecteurs vitesse



SII - F.MATHURIN

2/1 : Rotation autour de l'axe $(O_2, \vec{z})$

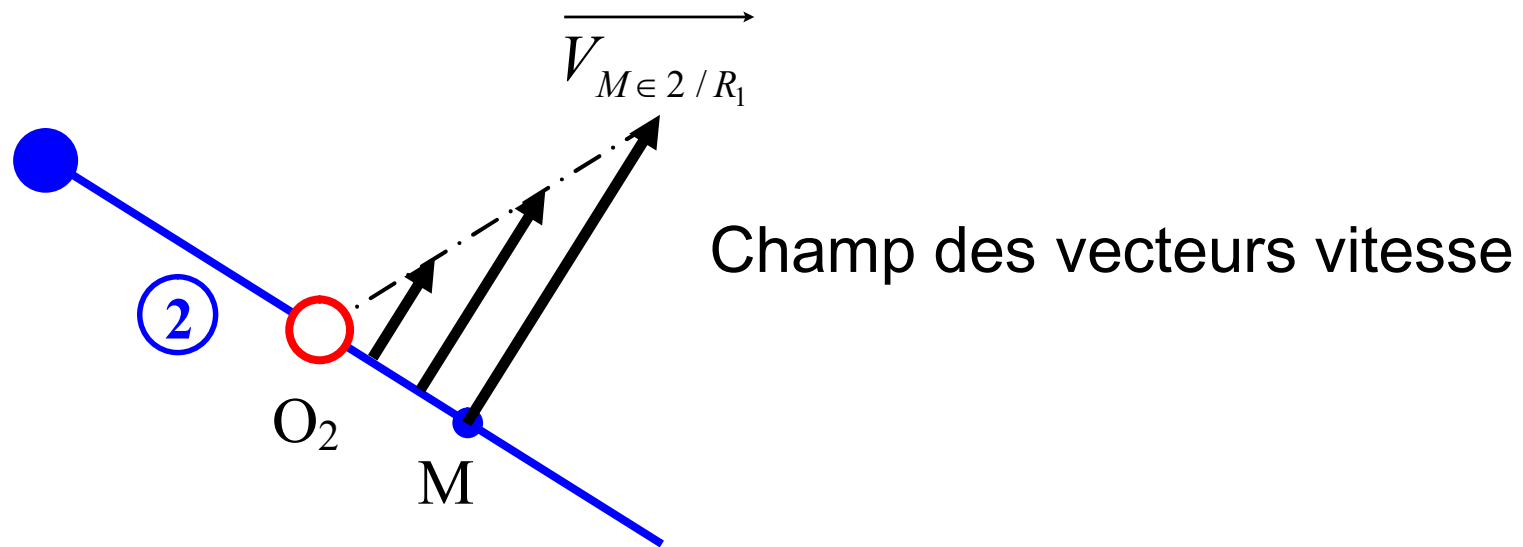


1. Composition des vecteurs vitesse



SII - F. MATHURIN

$2/1$: Rotation autour de l'axe $(O_2, \vec{z})$

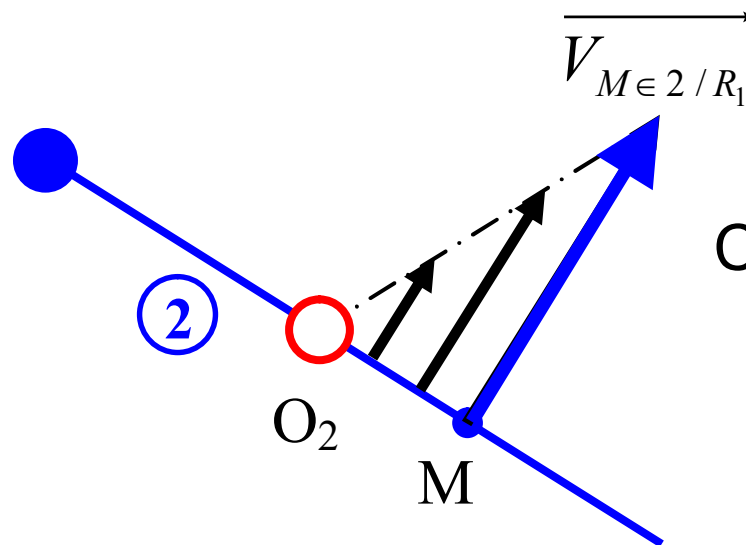


1. Composition des vecteurs vitesse



SII - F. MATHURIN

$2/1$: Rotation autour de l'axe $(O_2, \vec{z})$



Champ des vecteurs vitesse

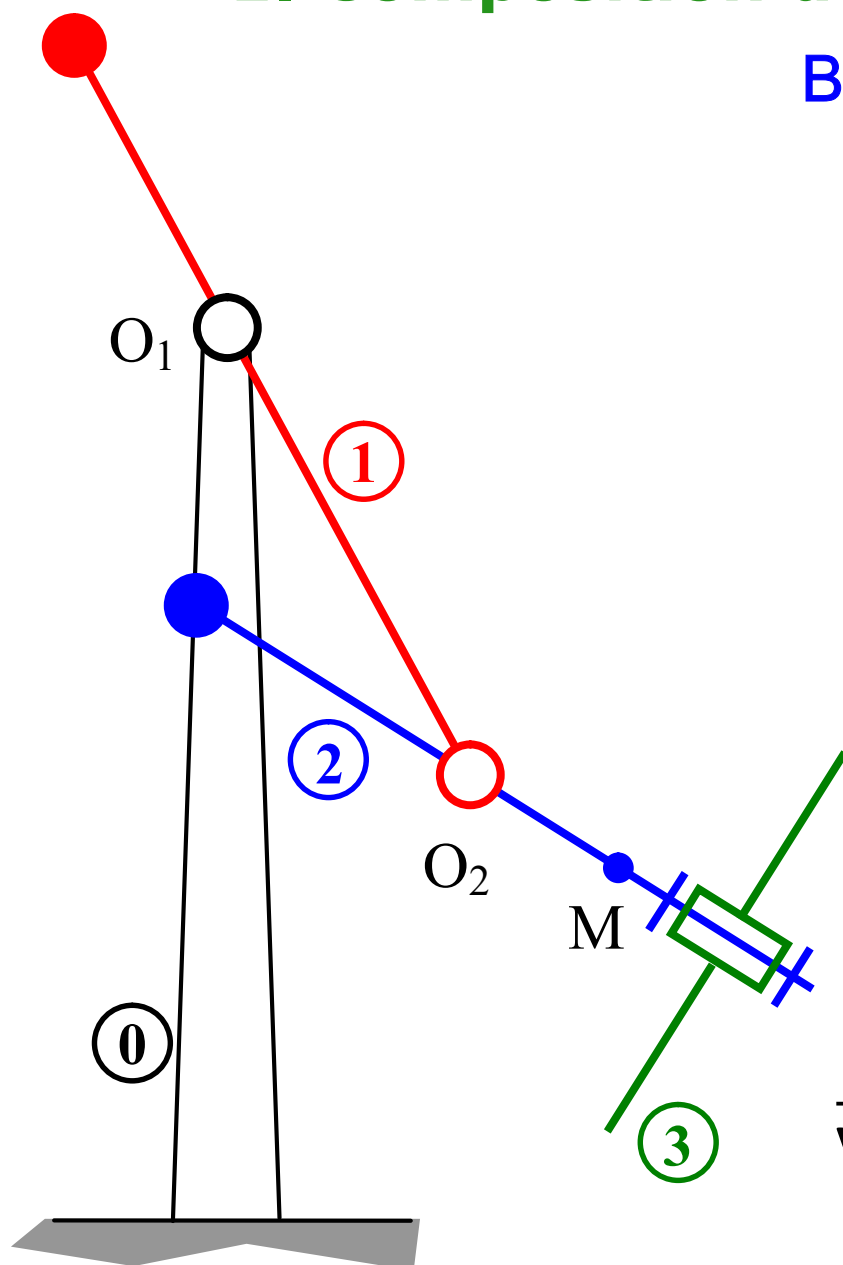
SII - F. MATHURIN

1. Composition des vecteurs vitesse

Bilan



SII - F. MATHURIN



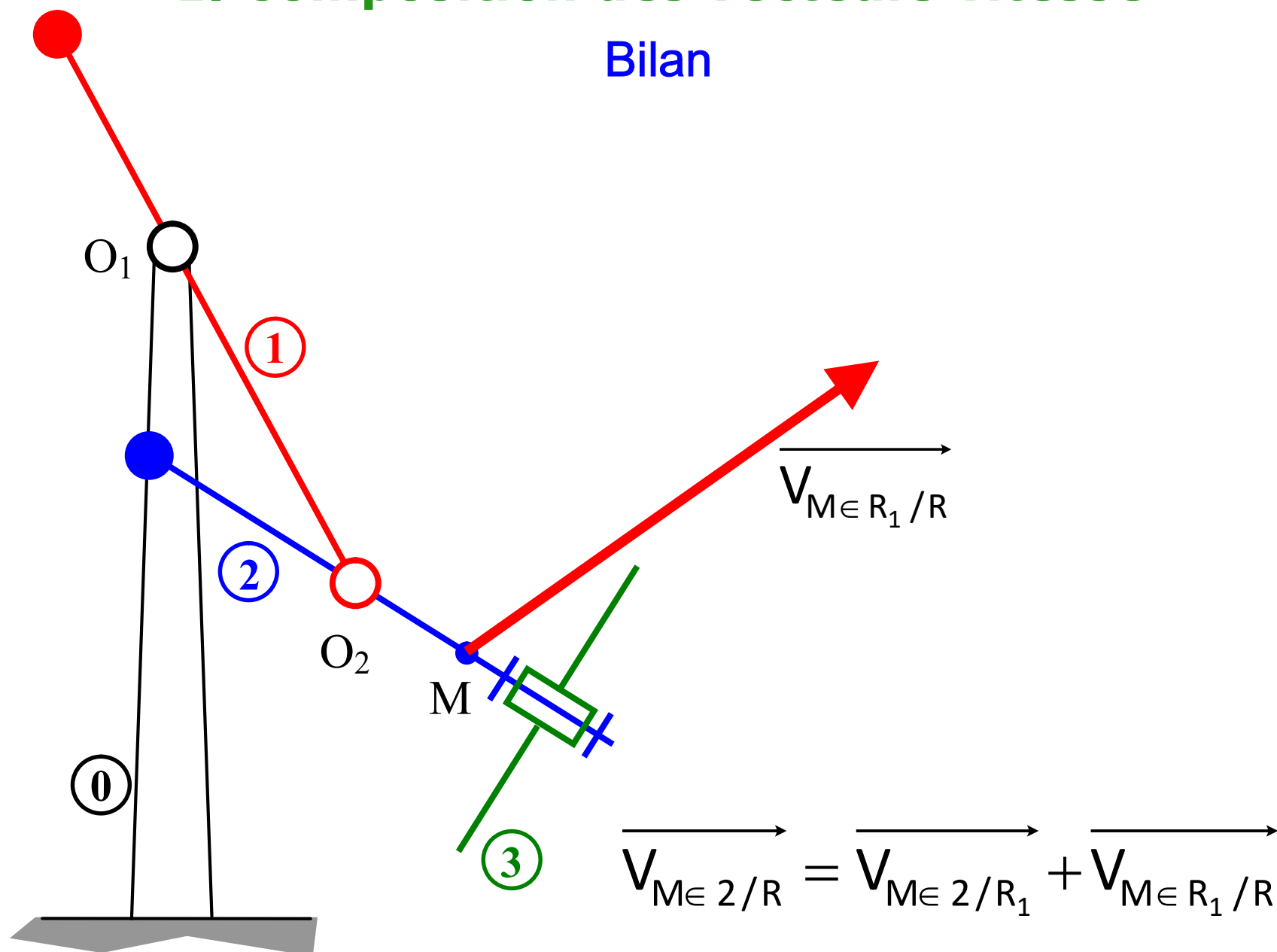
$$\vec{V}_{M \in 2/R} = \vec{V}_{M \in 2/R_1} + \vec{V}_{M \in R_1/R}$$

1. Composition des vecteurs vitesse

Bilan



SII - F. MATHURIN

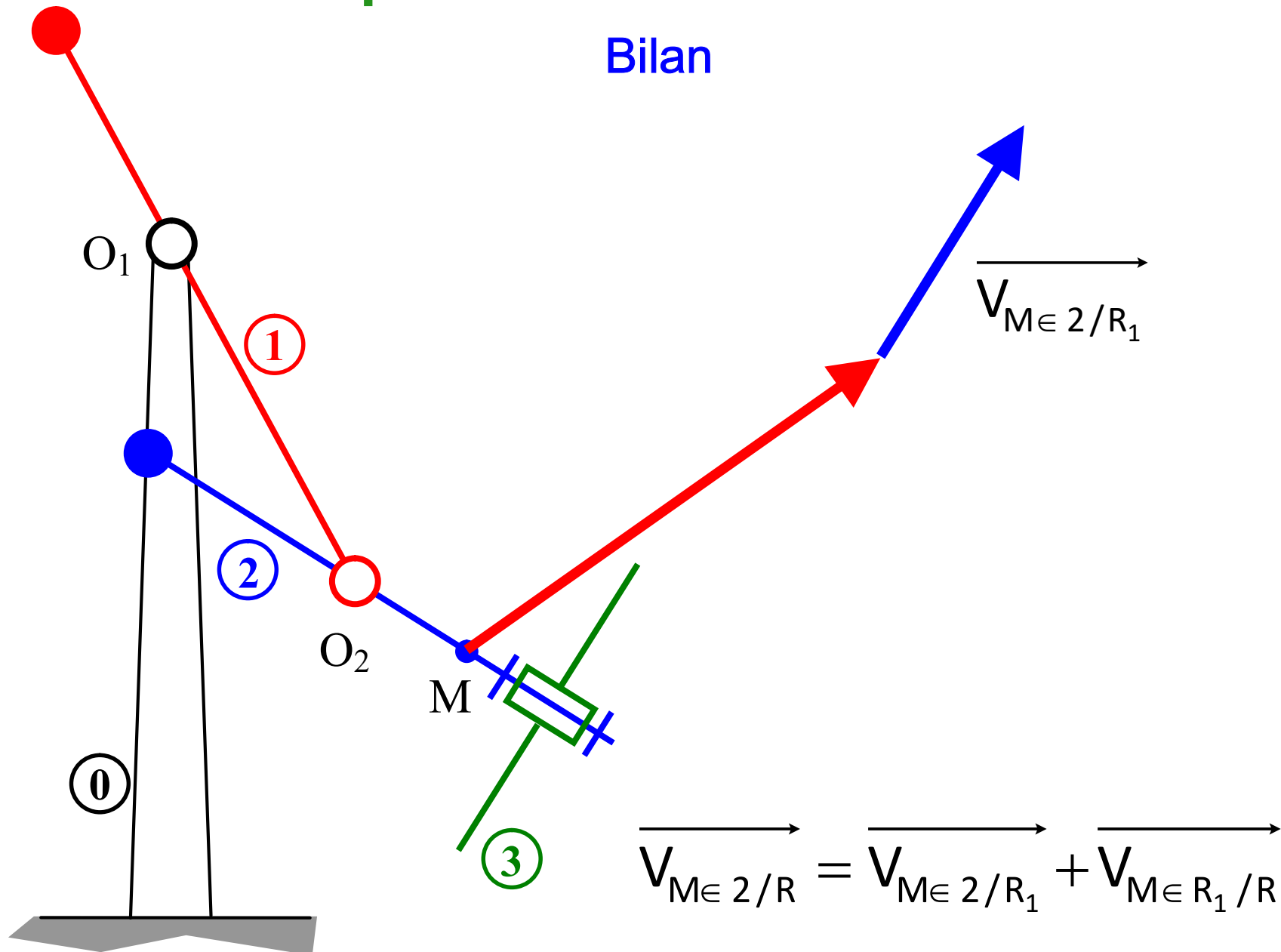


1. Composition des vecteurs vitesse

Bilan



SII - F. MATHURIN

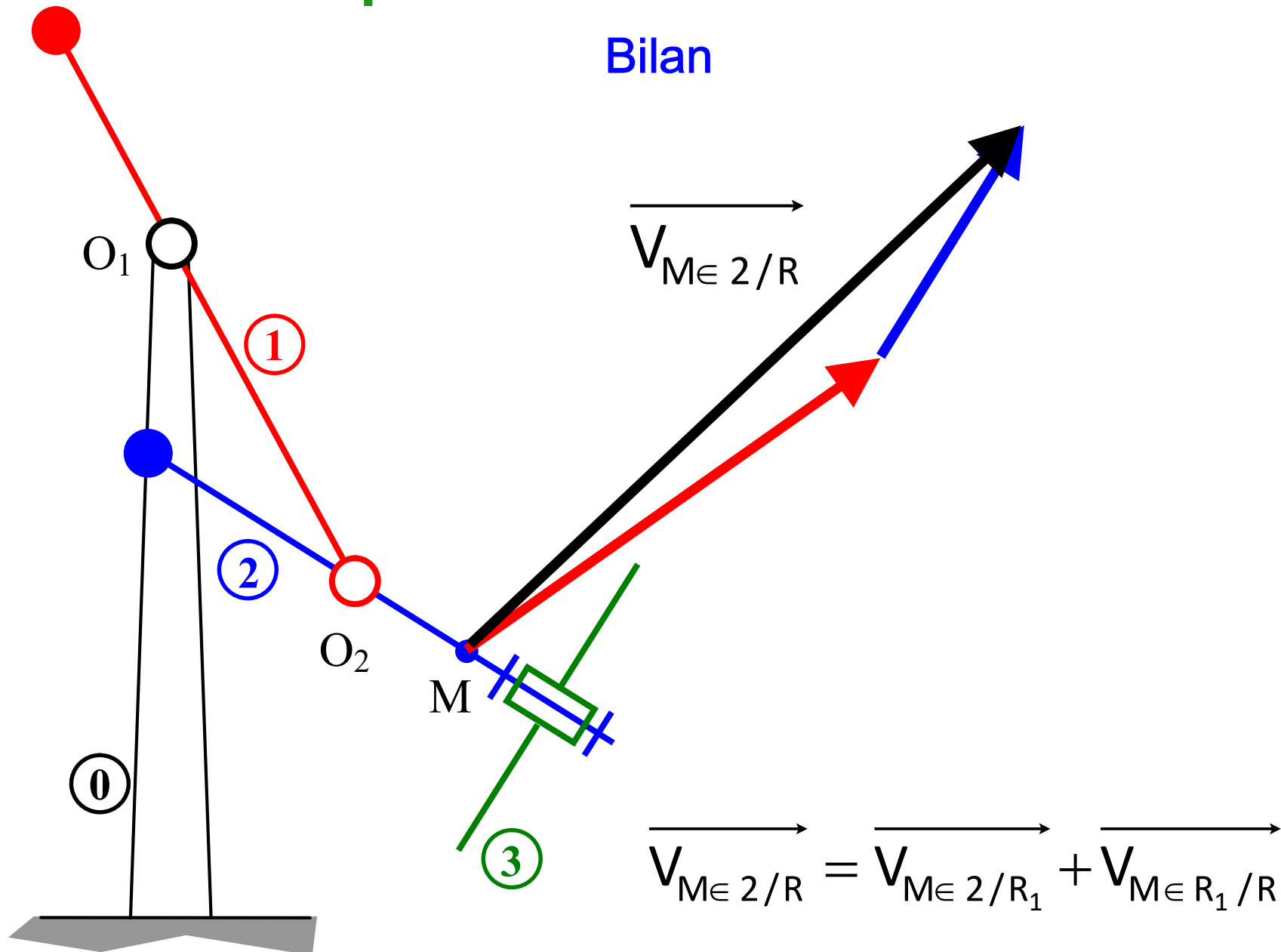


1. Composition des vecteurs vitesse

Bilan



SII - F. MATHURIN

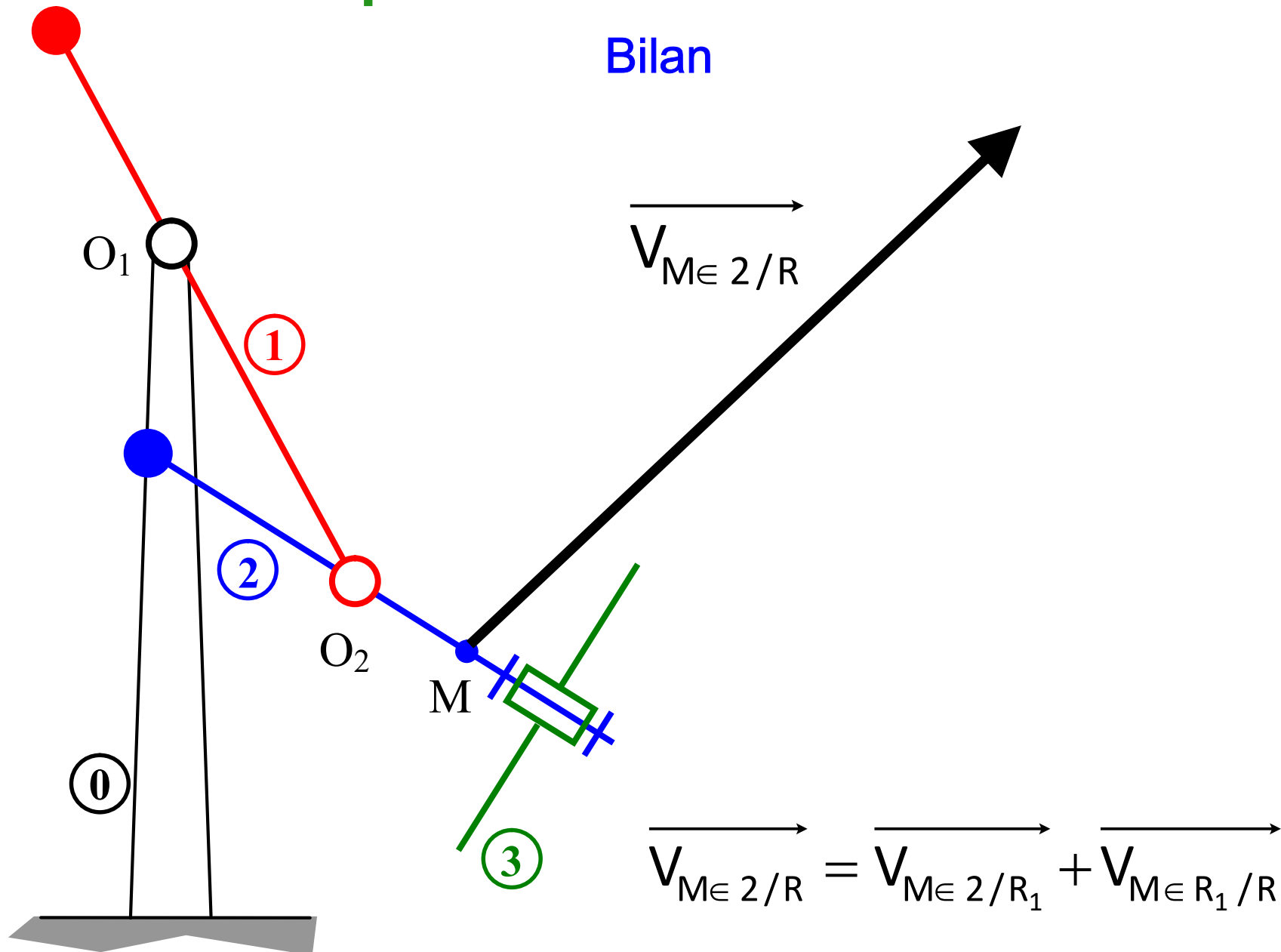


1. Composition des vecteurs vitesse

Bilan



SII - F. MATHURIN



1. Composition des vecteurs vitesse



SII - F. MATHURIN

Généralisation :

$$\overrightarrow{V_{M \in S/R}} = \overrightarrow{V_{M \in S/R_n}} + \dots + \overrightarrow{V_{M \in R_i/R_{i-1}}} + \dots + \overrightarrow{V_{M \in R_1/R}}$$

3/0 : mouvement complexe

2/1 : mouvement de rotation autour de l'axe $(O_2, \vec{z})$

Exemple du manège Magic-Arms : $\overrightarrow{V_{P \in 3/0}} = \overrightarrow{V_{P \in 3/2}} + \overrightarrow{V_{P \in 2/1}} + \overrightarrow{V_{P \in 1/0}}$

3/2 : mouvement de rotation autour de l'axe $(O, \vec{y}_2)$

1/0 : mouvement de rotation autour de l'axe $(O_1, \vec{z})$

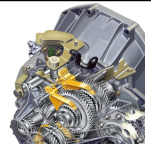


1. Composition des vecteurs vitesse

2. Composition des vecteurs vitesse instantané de rotation

3. Composition des torseurs cinématiques

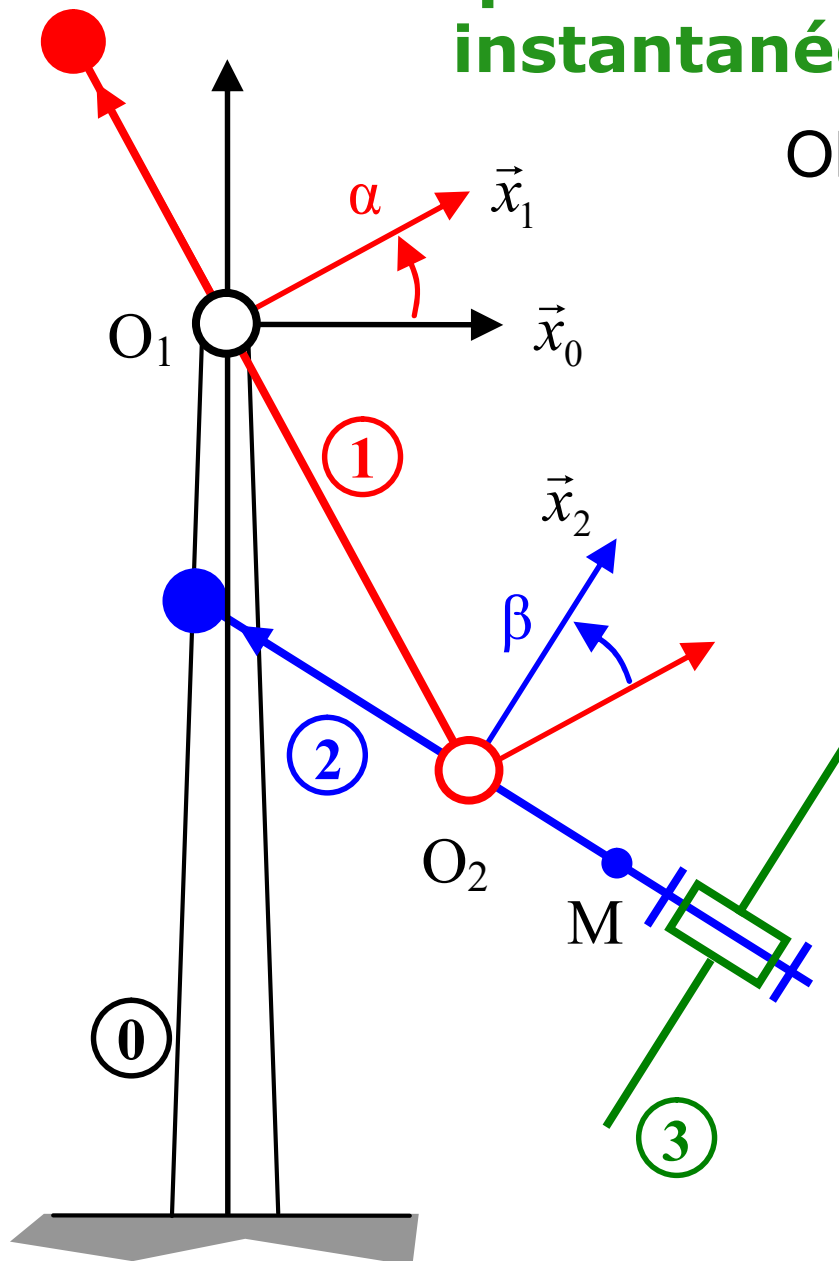
4. Composition des vecteurs accélération



SII - F. MATHURIN

2. Composition des vecteurs vitesse instantanée de rotation

Objectif : $\overrightarrow{\Omega}_{R_2/R}$



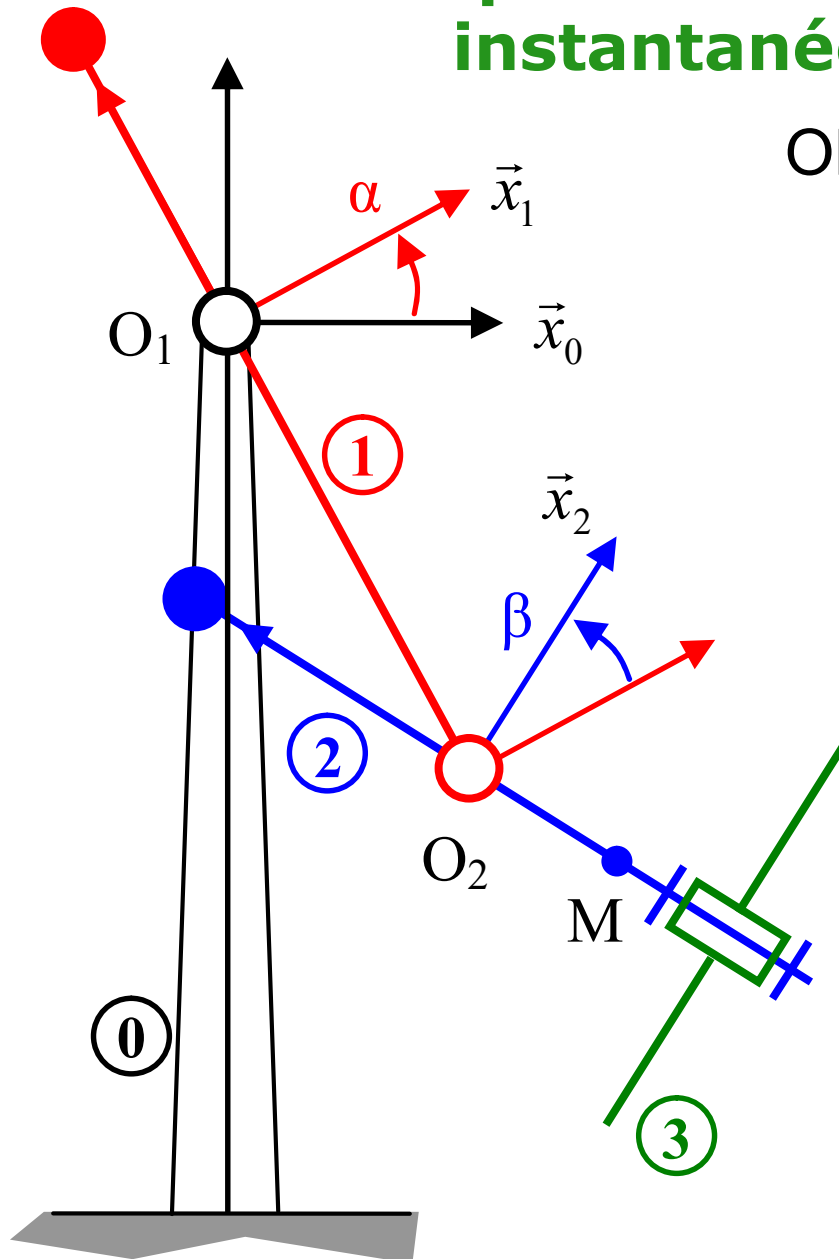


SII - F. MATHURIN

2. Composition des vecteurs vitesse instantanée de rotation

Objectif : $\overrightarrow{\Omega}_{R_2/R}$

2/R : Mouvement quelconque





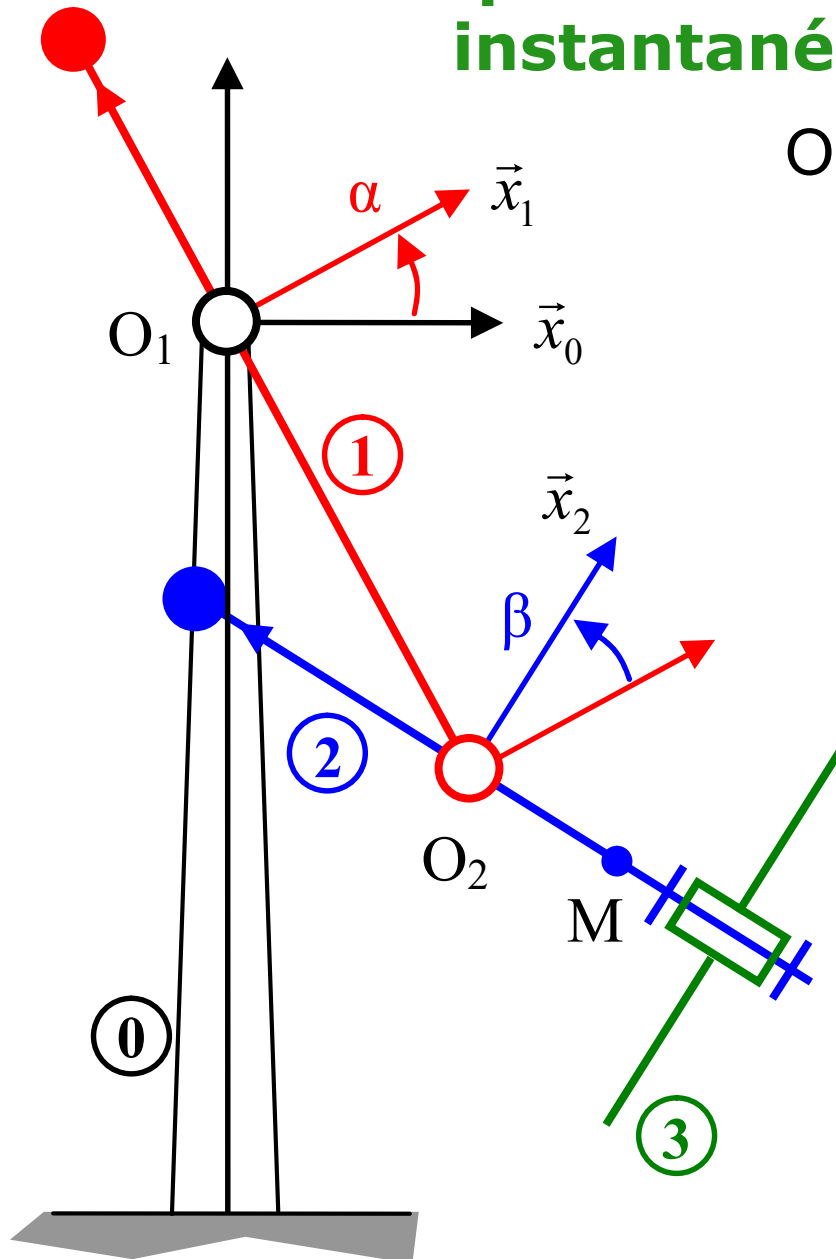
2. Composition des vecteurs vitesse instantanée de rotation

Objectif : $\overrightarrow{\Omega_{R_2/R}}$

2/R : Mouvement quelconque

$$\rightarrow 2/R = 2/1 + 1/R$$

↑ ↑
Mouvements simples





SII - F. MATHURIN

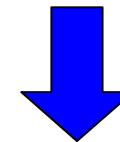
2. Composition des vecteurs vitesse instantanée de rotation

Objectif : $\overrightarrow{\Omega}_{R_2/R}$

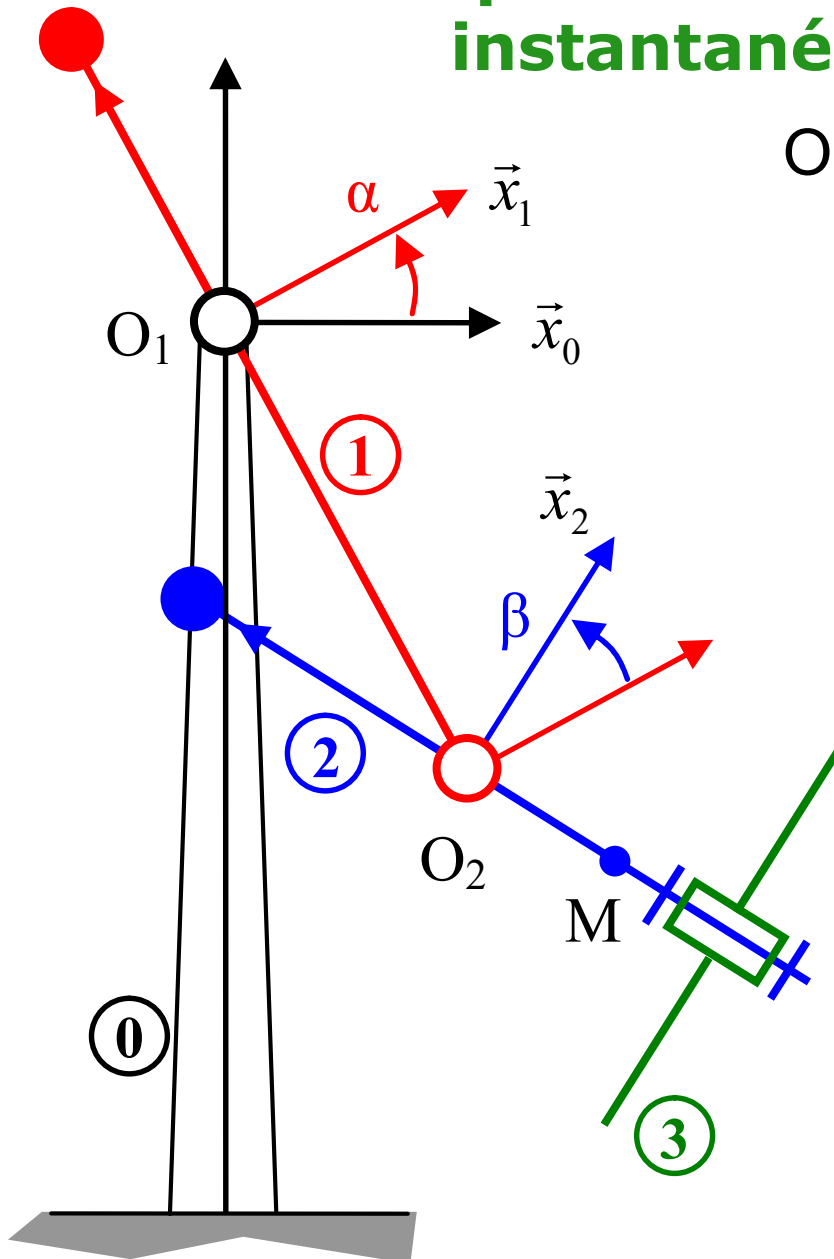
2/R : Mouvement quelconque

$$\rightarrow 2/R = 2/1 + 1/R$$

Mouvements simples



$$\overrightarrow{\Omega}_{R_2/R} = \overrightarrow{\Omega}_{R_2/R_1} + \overrightarrow{\Omega}_{R_1/R}$$



2. Composition des vecteurs vitesse instantanée de rotation



SII - F. MATHURIN

Généralisation :

$$\overrightarrow{\Omega}_{S/R} = \overrightarrow{\Omega}_{S/R_n} + \dots + \overrightarrow{\Omega}_{R_i/R_{i-1}} + \dots + \overrightarrow{\Omega}_{R_1/R}$$

3/0 : mouvement complexe

2/1 : mouvement de rotation autour de l'axe $(O_2, \vec{z})$

Exemple du manège Magic-Arms : $\overrightarrow{\Omega}_{3/0} = \overrightarrow{\Omega}_{3/2} + \overrightarrow{\Omega}_{2/1} + \overrightarrow{\Omega}_{1/0}$

3/2 : mouvement de rotation autour de l'axe $(O, \vec{y}_2)$

1/0 : mouvement de rotation autour de l'axe $(O_1, \vec{z})$



1. Composition des vecteurs vitesse
2. Composition des vecteurs vitesse instantané de rotation

3. Composition des torseurs cinématiques

4. Composition des vecteurs accélération

3. Composition des torseurs cinématiques



SII - F. MATHURIN

Rappel : Pour caractériser de manière condensée le champ des vecteurs vitesse d'un solide en mouvement par rapport à un repère R, on utilise un outil mathématique appelé torseur

$$\{v_{S/R}\} = \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{\Omega_{S/R}} \\ \overrightarrow{V_{A \in S/R}} \end{array} \right\}$$

Résultante

Moment

3. Composition des torseurs cinématiques

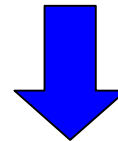


SII - F. MATHURIN

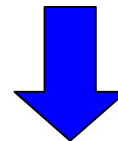
Composition des vecteurs vitesse

+

Composition des vecteurs vitesse instantané de rotation



$${}_M \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{\Omega}_{S/R} \\ \overrightarrow{V}_{M \in S/R} \end{array} \right\} = {}_M \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{\Omega}_{S/R_n} \\ \overrightarrow{V}_{M \in S/R_n} \end{array} \right\} + \dots + {}_M \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{\Omega}_{R_i/R_{i-1}} \\ \overrightarrow{V}_{M \in R_i/R_{i-1}} \end{array} \right\} + \dots + {}_M \left\{ \begin{array}{c} \overrightarrow{\Omega}_{R_1/R} \\ \overrightarrow{V}_{M \in R_1/R} \end{array} \right\}$$



$$\{v_{S/R}\} = \{v_{S/R_n}\} + \dots + \{v_{R_i/R_{i-1}}\} + \dots + \{v_{R_1/R}\}$$



1. Composition des vecteurs vitesse
2. Composition des vecteurs vitesse instantané de rotation
3. Composition des torseurs cinématiques
- 4. Composition des vecteurs accélération**



SII – F.MATHURIN

FIN

