

MC2 – Changement de référentiels

4.1. Changements de référentiel		
Référentiel en translation rectiligne uniforme par rapport à un autre : transformation de Galilée, composition des vitesses.	Relier la transformation de Galilée et la formule de composition des vitesses à la relation de Chasles et au caractère supposé absolu du temps.	
Composition des vitesses et des accélérations dans le cas d'un référentiel en translation par rapport à un autre : point coïncident, vitesse d'entraînement, accélération d'entraînement.	Exprimer la vitesse d'entraînement et l'accélération d'entraînement.	Cas simple mais à retenir pour le chapitre suivant sur la dynamique en RNG.
Composition des vitesses et des accélérations dans le cas d'un référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe : point coïncident, vitesse d'entraînement, accélération d'entraînement, accélération de Coriolis.	Exprimer la vitesse d'entraînement et l'accélération d'entraînement. Citer et utiliser l'expression de l'accélération de Coriolis.	Sources d'exercices, il faudra retenir « par cœur » les expressions.

I - Référentiel en translation rectiligne uniforme par rapport à un autre référentiel

I-1) Exemple

I-2) Transformation de Galilée

I-3) Composition des vitesses

II - Référentiel en translation par rapport à un autre

II-1) Présentation du problème

II-2) Composition des vitesses

II-3) Composition des accélérations

II-4) Point coïncident

III - Référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe

III-1) Présentation du problème

III-2) Composition des vitesses

a) Expression de $\vec{v}(M)|_R$

b) Vitesse d'entraînement

III-3) Composition des accélérations

a) Formule de composition

b) Accélération d'entraînement et de Coriolis

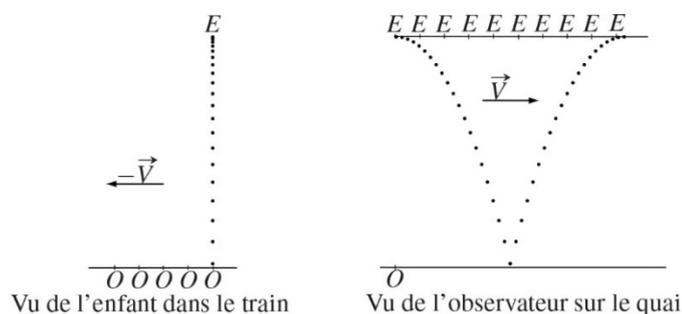
III-4) Rotation uniforme autour d'un axe fixe

IV – Expressions

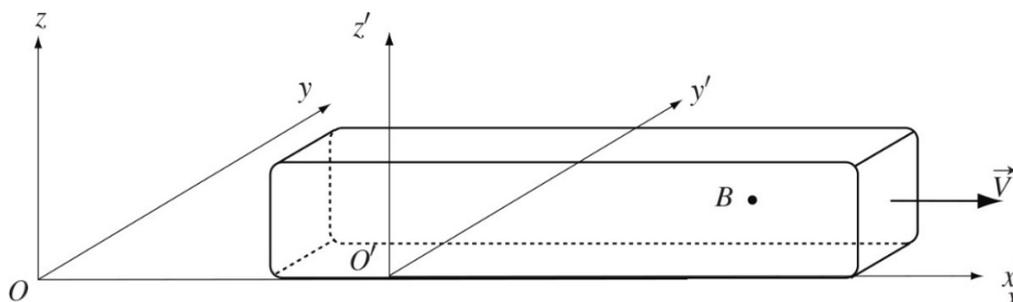
IV-1) Cas général

IV-2) Conclusion

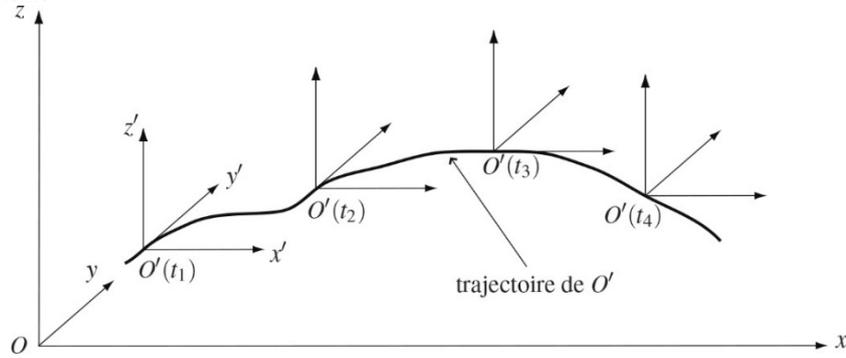
I-1) Exemple



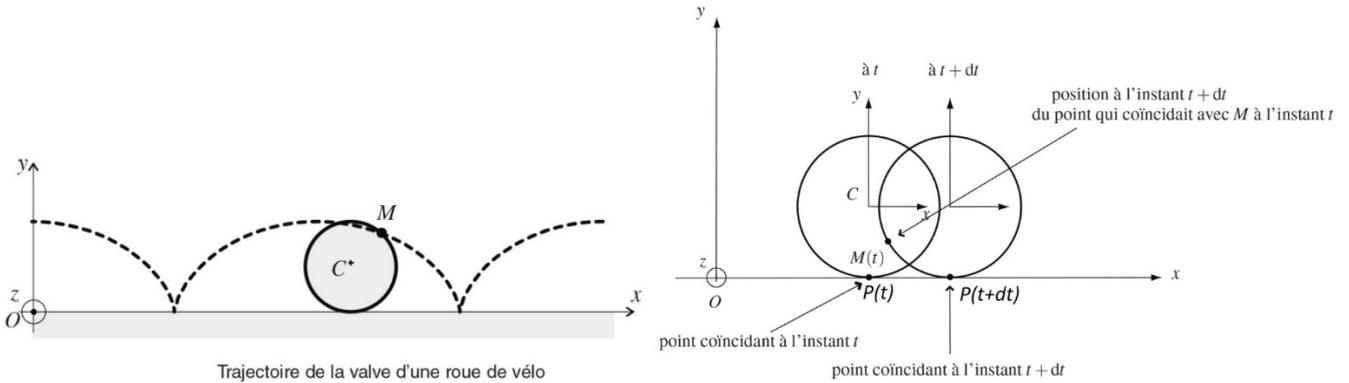
I-2) Transformation de Galilée



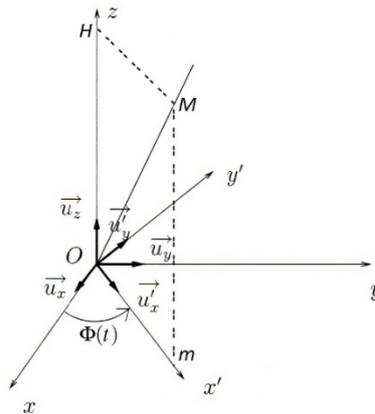
II-1) Présentation du problème



II-4) Point coïncident



III-4) Rotation uniforme autour d'un axe fixe



IV-2) Conclusion

Composition				
$\vec{v}_a = \vec{v}_e + \vec{v}_r$			$\vec{a}_a = \vec{a}_e + \vec{a}_r + \vec{a}_c$	
	Translation	Rotation uniforme	Rotation (Hors-Programme)	Cas général (Hors-Programme)
\vec{v}_e	$\left. \frac{d\vec{OO}'}{dt} \right _R$	$\vec{\Omega} \wedge \vec{OM}$	$\vec{\Omega} \wedge \vec{O'M}$	$\left. \frac{d\vec{OO}'}{dt} \right _R + \vec{\Omega} \wedge \vec{O'M}$
\vec{a}_e	$\left. \frac{d^2\vec{OO}'}{dt^2} \right _R$	$-\Omega^2 \vec{HM}$	$\left. \frac{d\vec{\Omega}}{dt} \right _R \wedge \vec{O'M} + \vec{\Omega} \wedge (\vec{\Omega} \wedge \vec{O'M})$	$\left. \frac{d^2\vec{OO}'}{dt^2} \right _R + \left. \frac{d\vec{\Omega}}{dt} \right _R \wedge \vec{O'M} + \vec{\Omega} \wedge (\vec{\Omega} \wedge \vec{O'M})$
\vec{a}_c	$\vec{0}$	$2\vec{\Omega} \wedge \vec{v}(M) _{R'}$	$2\vec{\Omega} \wedge \vec{v}(M) _{R'}$	$\vec{a}_c = 2\vec{\Omega} \wedge \vec{v}(M) _{R'}$

Dans les calculs on utilisera (sans chercher à la redémontrer) l'expression de l'accélération de Coriolis, mais on préférera calculer \vec{a}_e comme étant l'accélération absolue du point coïncident.