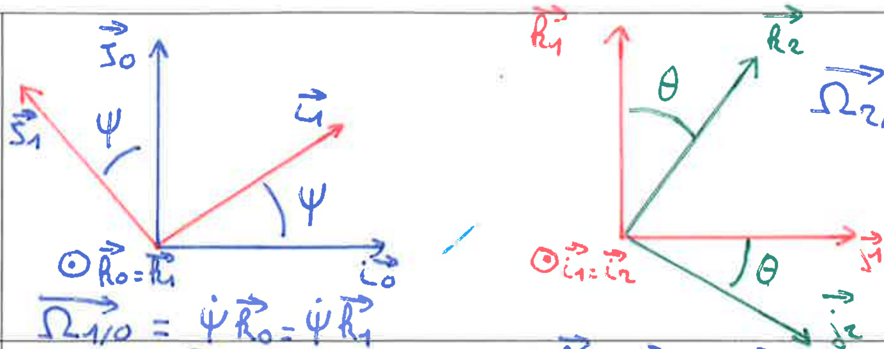
Nom : Prénom : Groupe :

Document réponse DR2

7

Exercice 1

1.	Graphes repères $\overrightarrow{\Omega_{1/0}}$ et $\overrightarrow{\Omega_{2/1}}$	 $\overrightarrow{\Omega_{2/1}} = +\dot\theta\vec{i_1} = +\dot\theta\vec{i_2}$ $\overrightarrow{\Omega_{1/0}} = \dot\psi\vec{k_0} = \dot\psi\vec{k_1}$
2.	$\frac{d\vec{i_1}}{dt}\Big\vert_{R_0}$ et $\frac{d\vec{j_1}}{dt}\Big\vert_{R_0}$	$\frac{d\vec{i_1}}{dt}\Big\vert_{R_0} = \frac{d\vec{i_1}}{dt}\Big\vert_{R_1} + \overrightarrow{\Omega_{1/0}}\wedge\vec{i_1} = \dot\psi\vec{k_1}\wedge\vec{i_1} = \dot\psi\vec{j_1}$ $\frac{d\vec{j_1}}{dt}\Big\vert_{R_0} = \frac{d\vec{j_1}}{dt}\Big\vert_{R_1} + \overrightarrow{\Omega_{1/0}}\wedge\vec{j_1} = \dot\psi\vec{k_1}\wedge\vec{j_1} = -\dot\psi\vec{i_1}$
3.	$\overrightarrow{V_{O_2/R_0}}$ par définition	$\overrightarrow{V_{O_2/R_0}} = \dot\psi\vec{k_1}\wedge R_1\vec{i_1} = \boxed{R_1\dot\psi\vec{j_1}}$
4.	$\overrightarrow{V_{A/R_0}}$ loi distribution	$\overrightarrow{V_{A/R_0}} = \overrightarrow{V_{O_2/R_0}} + (-\dot\theta\vec{i_1})\wedge(-R_2\vec{k_1})$ $= R_1\dot\psi\vec{j_1} - \dot\theta R_2\vec{j_1}$ $= (R_1\dot\psi - \dot\theta R_2)\vec{j_1}$
5.	$\dot\theta = f(\dot\psi)$	$\overrightarrow{V_{A/R_0}} = \vec{0}$ donc $R_1\dot\psi - \dot\theta R_2 = 0$ Soit $\dot\theta = \frac{R_1}{R_2}\dot\psi$
6.	$\frac{d\vec{j_2}}{dt}\Big\vert_{R_0}$ et $\frac{d\vec{k_2}}{dt}\Big\vert_{R_0}$	$\frac{d\vec{j_2}}{dt}\Big\vert_{R_0} = \frac{d\vec{j_2}}{dt}\Big\vert_{R_2} + \overrightarrow{\Omega_{2/0}}\wedge\vec{j_2} = (+\dot\theta\vec{i_2}+\dot\psi\vec{k_1})\wedge\vec{j_2} = +\dot\theta\vec{k_2} + \dot\psi\sin(\theta)\vec{i_2}$ $\dot\psi\cos\theta$ $\frac{d\vec{k_2}}{dt}\Big\vert_{R_0} = \frac{d\vec{k_2}}{dt}\Big\vert_{R_2} + \overrightarrow{\Omega_{2/0}}\wedge\vec{k_2} = (+\dot\theta\vec{i_2}+\dot\psi\vec{k_1})\wedge\vec{k_2} = -\dot\theta\vec{j_2} - \cos(\theta)\vec{i_2}$ $\dot\psi\sin\theta$ -0,5
7.	$\overrightarrow{V_{M/R_0}}$	$\overrightarrow{V_{M/R_0}} = \overrightarrow{V_{M\in R_2/R_1}} + \overrightarrow{V_{M\in R_1/R_0}} \ldots (-\dot\theta\vec{i_1})\wedge(R_2\vec{k_2}) + R_1\dot\psi\vec{j_1}$ $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OO_2} + \overrightarrow{O_2M} = R_1\vec{i_1} + R_2\vec{k_2}$ $\quad \dot\theta R_2\vec{j_2} + R_1\dot\psi\vec{j_1}$ ✗ dérivé → $\overrightarrow{V_{M/R_0}} = R\dot\psi\vec{j_1} + R_2\dot\psi\sin\theta\vec{i_2} - R_2\dot\theta\vec{j_2}$ -1
8.	on redérive $\overrightarrow{\Gamma_{M/R_0}}$	$\overrightarrow{\Gamma_{M/R_0}} = \frac{d}{dt}\left(\dot\theta R_2\vec{j_2} + R_1\dot\psi\vec{j_1}\right) = R_2\frac{d\dot\theta\vec{j_2}}{dt} + R_1\frac{d\dot\psi\vec{j_1}}{dt}$ $= R_2\ddot\theta\vec{j_2} + R_2\dot\theta(-\dot\theta\vec{k_2} + \dot\psi\sin\theta\vec{i_2})$ $+ R_1\ddot\psi\vec{j_1} + R_1\dot\psi(-\dot\psi\vec{i_1})$ ✗ $\overrightarrow{\Gamma_{M/R_0}} = R_1\ddot\psi\vec{j_1} - R\dot\psi^2\vec{i_1} + R_2\ddot\psi\sin\theta\vec{i_2} + R_2\dot\psi\dot\theta\cos\theta\vec{i_2} + R_2\dot\psi^2\sin\theta\vec{j_1} - R_2\ddot\theta\vec{j_2} + R_2\dot\theta\dot\psi\cos\theta\vec{i_2} - R_2\dot\theta^2\vec{k_2}$ -1
9.	$\overrightarrow{\Gamma_{coriolis}}$	$= R_2\ddot\theta\vec{j_2} - R_2\dot\theta^2\vec{k_2} + R_2\dot\theta\dot\psi\sin\theta\vec{i_2} + R_1\ddot\psi\vec{j_1} - R_1\dot\psi^2\vec{i_1} - R_1\dot\psi^2\vec{i_1}$ $= (R_2\dot\theta\dot\psi\sin\theta - 2R_1\dot\psi^2)\vec{i_1} + R_1\ddot\psi\vec{j_1} + R_2\ddot\theta\vec{j_2} - R_2\dot\theta^2\vec{k_2}$ /Nm

9. $\overrightarrow{\Gamma_{coriolis}} = 2\,\overrightarrow{\Omega_{entrainement}}\wedge\overrightarrow{V_{M\,relative}} = 2\dot\psi\vec{k_1}\wedge(-R_2\dot\theta\vec{j_2}) = -2R_1\dot\psi^2\vec{i_1}$

$= 2R_2\dot\theta\dot\psi\cos\theta\,\vec{i_2}$ -0,5

Nom : Prénom : Groupe :

Document réponse DR3

7

Exercice 2

$r_{2/1} = (N_2/N_1)$	$r_{2/1} = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{2}{50} = \frac{1}{25} = 0{,}04$
B : menantes	Les roues menantes sont : 3 ; 5 et 6
B : menées	Les roues menées sont : 4 ; 6 ; 7
$r_{7/3} = (N_7/N_3)$	$r_{7/3} = (-1)^n \frac{\Pi\ Z\,menantes}{\Pi\ Z\,menées} = (-1)^3 \frac{35\times30\times35}{60\times35\times50} = -0{,}35$
influence de (4) sur $r_{7/3}$	Oui, la roue (4) est une roue menée mais pas menantes donc plus son nombre de dents est élevé est plus $r_{7/3}$ sera faible.
$r_{9/8} = (N_9/N_8)$	$r_{9/8} = \frac{d_e}{d_s} = \frac{\varnothing 8}{\varnothing 9} = \frac{35}{70} = \frac{1}{2} = 0{,}5$
sens de rot. de (9)	sens direct
$r_{9/1} = (N_9/N_1)$	$r_{9/1} = r_{9/8}\times r_{7/3}\times r_{2/1} = 0{,}5\times(-0{,}35)\times0{,}04 = -\frac{7}{1000} = -0{,}007$
réducteur ou multiplicateur	Cette chaîne cinématique est un réducteur car son rapport de transmission est compris entre -1 et 1 donc la vitesse en sortie est plus faible qu'en entrée.
$N_9 = f(N_M)$ et $r_{9/1}$. N_9 en tr/min	$N_9 = r_{9/1}\times N_M$ $N_9 = \frac{1}{200}\times 3500 = 17{,}5$ tr/min
$\omega_9 = f(N_9)$ puis ω_9 en rad/s.	$\omega_9 = N_9\times\frac{\pi}{30} = \frac{17{,}5\times\pi}{30} = \frac{7\pi}{12} \simeq 1{,}83$ rad/s
V = f(ω_9) puis V en m/s.	$V = \omega_9 r_9 = \omega_9\times\frac{\varnothing 9}{2} = \frac{7\pi}{12}\times35 = \frac{245\pi}{12} \simeq 64$ mm/s $\simeq 0{,}064$ m/s
C_9 = f(P et ω_9) puis C_9 en N.m.	Puisque $\eta = 1$ alors $P_9 = C_9\,\omega_9$ donc $C_9 = \frac{P_9}{\omega_9}$ $P_9 = P = 1500$ W Soit $C_9 = \frac{1500\times12}{7\pi} \simeq 818{,}5$ Nm.