Train simple ⋆

A3-05

C2-06

Question 1 Déterminer la relation entre $\omega(1/0)$, $\omega(3/0)$ et $\omega(4/0)$.

Question 2 Montrer que la relation entre la rotation du moteur hydraulique et le moteur Man peut se mettre sous la forme : $\dfrac{\omega(Mh/0)}{\omega(Mm/0)} = -\dfrac{Ax}{BR_p y + Cx}$ où on explicitera A, B et C.

On cherche une relation entre $\omega_{\text{Mh}/0}$, $\omega_{\text{Ph}/0}$ et $\omega_{\text{Mm}/0}$ (avec Mm et 4 même classe d'équivalence). Pour cela, on va d'abord rechercher une relation entre $\omega(3/0)$, $\omega(4/0)$ et $\omega(1/0)$.

Bloquons le porte satellite 4, directement lié au moteur Mm. On est alors en présence d'un réducteur simple d'entrée $\omega(1/4)$ et de sortie $\omega(3/4)$. On a donc : $\dfrac{\omega(3/4)}{\omega(1/4)} = -\dfrac{R_{12}}{R_{32}}$.

En libérant le porte satellite, on a donc : $\dfrac{\omega(3/4)}{\omega(1/4)} = \dfrac{\omega(3/0)-\omega(4/0)}{\omega(1/0)-\omega(4/0)} = -\dfrac{R_{12}}{R_{32}} \Leftrightarrow$ $R_{32}\omega(3/0) + R_{12}\omega(1/0) = \omega(4/0)\left(R_{12}+R_{32}\right)$

On a donc, $R_{32}\omega(3/0) + R_{12}\omega(1/0) = \omega(\text{Mm}/0)\left(R_{12}+R_{32}\right)$.

Par ailleurs, $\dfrac{\omega(\text{Ph}/0)}{\omega(3/0)} = -\dfrac{R_{3P}}{R_P}$ et $\dfrac{\omega(1/0)}{\omega(\text{Mh}/0)} = -\dfrac{R_M}{R_{1M}}$.

On a donc, $\dfrac{2y}{x}\omega(Mh/0) = -\omega(3/0)\dfrac{R_{3P}}{R_P} \Leftrightarrow \omega(3/0) = -\dfrac{2y}{x}\dfrac{R_P}{R_{3P}}\omega(Mh/0)$.

En utilisant la relation du train épi : On a donc, $-R_{32}\dfrac{2y}{x}\dfrac{R_P}{R_{3P}}\omega(Mh/0) - R_{12}\dfrac{R_M}{R_{1M}}\omega(\text{Mh}/0) = \omega(\text{Mm}/0)\left(R_{12}+R_{32}\right) \Leftrightarrow \left(-R_{32}\dfrac{2y}{x}\dfrac{R_P}{R_{3P}} - R_{12}\dfrac{R_M}{R_{1M}}\right)\omega(\text{Mh}/0) = \omega(\text{Mm}/0)\left(R_{12}+R_{32}\right)$.

$$\frac{\omega(Mh/0)}{\omega(Mm/0)} = -\frac{R_{12}+R_{32}}{R_{32}\dfrac{2y}{x}\dfrac{R_P}{R_{3P}} + R_{12}\dfrac{R_M}{R_{1M}}}$$

$\dfrac{\omega(Mh/0)}{\omega(Mm/0)} = -\dfrac{\left(R_{12}+R_{32}\right)R_{1M}R_{3P}x}{R_{32}2yR_PR_{1M} + R_{3P}xR_{12}R_M}$. On a donc, $A = \left(R_{12}+R_{32}\right)R_{1M}R_{3P}$, $B = R_{32}2R_{1M}$ et $C = R_{3P}xR_{12}R_M$. **Attention, plusieurs solutions possibles, si on factorise le numérateur et le dénominateur par l'un ou l'autre des rayons.**