



Transmission de puissance du MobyCrea

Le MobyCrea est un berceau automatique permettant de bercer un nourrisson et de diffuser de la musique pour l'aider à s'endormir. Le mouvement du berceau est assuré par deux systèmes bielle-manivelle étudié en TP dans le CI2. La roue d'entrée du mouvement horizontal n'est pas directement reliée au moteur. Pour augmenter le couple d'entraînement le moteur est relié à une chaîne de puissance composé de 3 étages. Le but de ce TD est de trouver la relation cinématique entre la vitesse de rotation du moteur et la vitesse angulaire de la roue d'entrée.

1 Données du problème

En ressource de ce TD vous trouverez un extrait de la documentation technique du système avec un schéma de la chaîne de puissance et les valeurs des grandeurs géométriques.

2 Mouvement latéral

Question 1 Sur la transmission latéral : repérez les 3 étages de réductions. **A faire**

Question 2 Donnez le type de réducteur entre les solides 2 et 4. Donnez l'expression de $\frac{\omega_{4/0}}{\omega_{2/0}}$. **On reconnaît un réducteur poulie-courroie**

$$\frac{\omega_{4/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{r}{R}$$

Question 3 Donnez le type de réducteur entre les solides 2 et 4. Donnez l'expression de $\frac{\omega_{6/0}}{\omega_{5/0}}$. **On reconnaît un réducteur roue-vis sans fin. Le changement d'axe de rotation ne permet plus d'avoir facilement le changement de sens de rotation.**

$$\frac{\omega_{6/0}}{\omega_{5/0}} = \frac{Z_S}{Z_6}$$

Question 4 Donnez le type de réducteur entre les solides 2 et 4. Donnez l'expression de $\frac{\omega_{7/0}}{\omega_{6/0}}$. **On reconnaît un réducteur à train d'engrenage simple.**

$$\frac{\omega_{7/0}}{\omega_{6/0}} = -\frac{Z_6}{Z_7}$$

Question 5 Donnez l'expression puis l'application numérique de $\frac{\omega_{7/0}}{\omega_{2/0}}$. **Les liaisons encastrement entre les solides permettent d'obtenir la relation suivante:**

$$\omega_{5/0} = \omega_{4/0}$$

On obtient alors les équations suivantes:

$$\begin{cases} \frac{\omega_{4/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{r}{R} \\ \frac{\omega_{6/0}}{\omega_{5/0}} = \frac{Z_5}{Z_6} \\ \frac{\omega_{7/0}}{\omega_{6/0}} = -\frac{Z_6}{Z_7} \\ \omega_{5/0} = \omega_{4/0} \end{cases}$$

La relation finale s'obtient par télescopage:

$$\frac{\omega_{7/0}}{\omega_{2/0}} = \left| \frac{\omega_{7/0}}{\omega_{6/0}} \cdot \frac{\omega_{6/0}}{\omega_{5/0}} \cdot \frac{\omega_{5/0}}{\omega_{4/0}} \cdot \frac{\omega_{4/0}}{\omega_{2/0}} \right| = \frac{Z_6}{Z_7} \cdot \frac{Z_5}{Z_6} \cdot 1 \cdot \frac{r}{R}$$

On obtient alors:

$$\frac{\omega_{7/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{Z_5 \cdot r}{Z_7 \cdot R}$$

L'application numérique donne alors:

$$\frac{\omega_{7/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{2}{330} = 0.006$$

3 Mouvement vertical

Question 6 Sur la transmission verticale : repérez les 2 étages de réductions. **A faire**

Question 7 Donnez le type de réducteur entre les solides 2 et 4. Donnez l'expression de $\frac{\omega_{4/0}}{\omega_{2/0}}$. **On reconnaît un réducteur poulie-courroie**

$$\frac{\omega_{4/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{r}{R}$$

Question 8 Donnez le type de réducteur entre les solides 2 et 4. Donnez l'expression de $\frac{\omega_{6/0}}{\omega_{5/0}}$. **On reconnaît un réducteur roue-vis sans fin. Le changement d'axe de rotation ne permet plus d'avoir facilement le changement de sens de rotation.**

$$\frac{\omega_{6/0}}{\omega_{5/0}} = \frac{Z_5}{Z_7}$$

Question 9 Donnez l'expression puis l'application numérique de $\frac{\omega_{6/0}}{\omega_{2/0}}$.

Par télescopage on obtient:

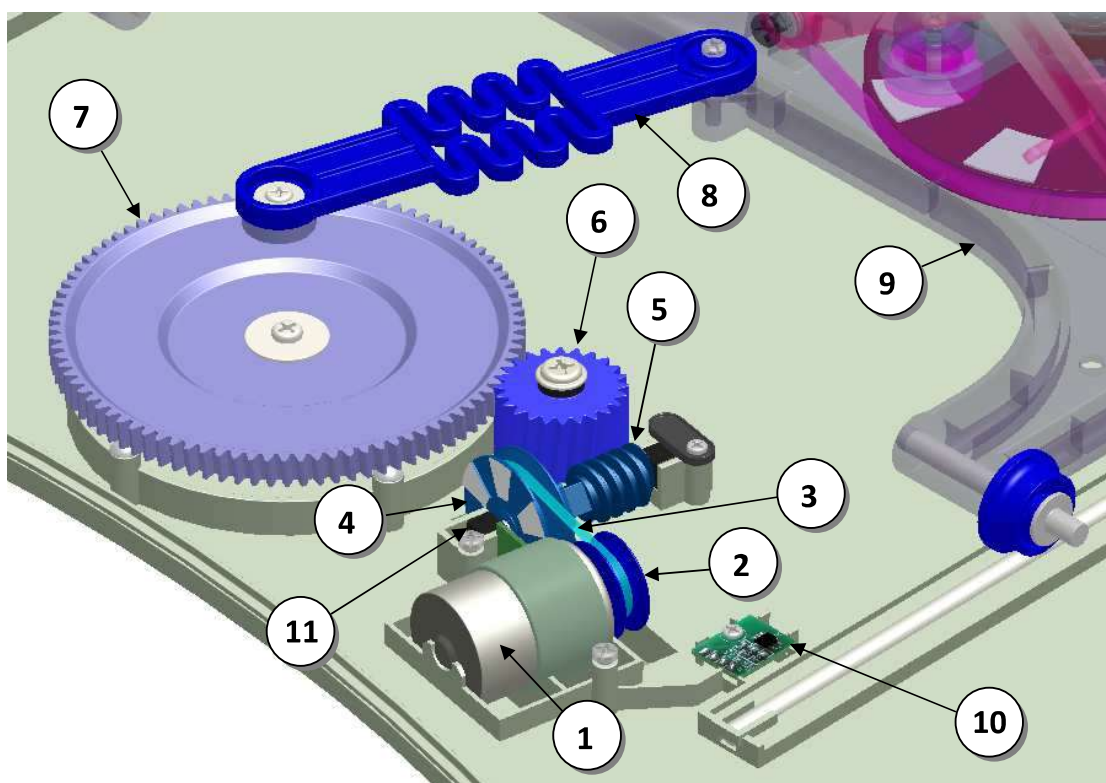
$$\frac{\omega_{6/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{\omega_{6/0}}{\omega_{5/0}} \cdot \frac{\omega_{5/0}}{\omega_{4/0}} \cdot \frac{\omega_{4/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{r}{R} \cdot 1 \cdot \frac{Z_5}{Z_7}$$

On obtient alors l'expression :

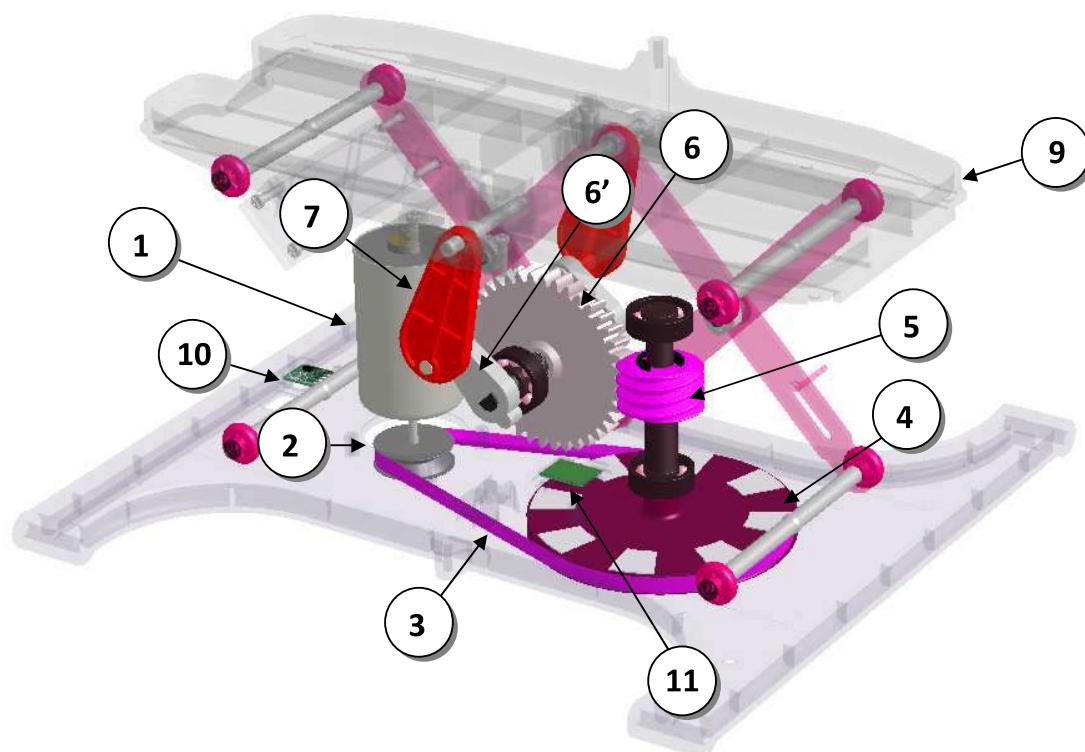
$$\frac{\omega_{6/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{r \cdot Z_5}{R \cdot Z_7}$$

L'application numérique donne:

$$\frac{\omega_{6/0}}{\omega_{2/0}} = \frac{11}{840} = 0.013$$



	Désignation	Données générales	Données complémentaires
1	Moteur à courant continu	MABUCHI RK-370CA -10800	$J_{\text{rotor}} = 720.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$
2	Poulie motrice <i>moby-rh-5.SLDPRT</i>	Rayon d'enroulement de courroie: r = 6 mm	$J_2 = 34.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$
3	Courroie trapézoïdale <i>moby-rh-6.SLDPRT</i>	Rayons d'enroulement : R = 11 mm ; r = 6 mm Entraxe : a = 29 mm Demi-angle de trapèze : $\alpha = 45 \text{ degrés}$ Facteur d'adhérence avec poulies : $\mu_{\text{elastomère/plastique}} = 0,9$	m₃ = 0,2 g
4	Poulie réceptrice codée <i>moby-rh-2.SLDPRT</i>	Rayon d'enroulement de courroie : R = 11 mm Nombre de faces réfléchissantes : n = 6	$J_{4-5} = 275.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$ (Moby-RH-Inter.SLDASM)
5	Vis sans fin <i>moby-rh-1.SLDPRT</i>	Z₅ = 1 filet	
6	Roue intermédiaire <i>moby-rh-4.SLDPRT</i>	Z₆ = 24	$J_6 = 431.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$
7	Roue de sortie de réducteur <i>moby-rh-3.SLDPRT</i>	Z₇ = 90 Rayon d'excentrique : Re = 37 mm	$J_7 = 19721.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$ (Moby-RH-3.SLDASM)
8	Bielle <i>moby-rh-3.SLDPRT</i>	L = 97 mm	m = 6,5 g
9	Ensemble mobile à entraîner	Guidé par galets sur rails	m à vide = 2,75 Kg
10	Capteur optique	à réflexion type « TOR »	-
11	Capteur optique	à réflexion type « TOR »	-



	Désignation	Données générales	Données complémentaires
1	Moteur à courant continu	MABUCHI RS-555PC-3550	$J_{\text{rotor}} = 4160.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$
2	Poulie motrice <i>moby-rv-8.SLDPRT</i>	Rayon d'enroulement de courroie: $r = 11 \text{ mm}$	$J_2 = 214.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$
3	Courroie trapézoïdale <i>moby-rv-10.SLDPRT</i>	Rayons d'enroulement : $R = 42 \text{ mm}$; $r = 11 \text{ mm}$ Entraxe : $a = 100 \text{ mm}$ Demi-angle de trapèze : $\alpha = 45 \text{ degrés}$ Facteur d'adhérence avec poulies : $\mu_{\text{élastomère/plastique}} = 0,9$	$m_3 = 3.5 \text{ g}$
4	Poulie réceptrice codée <i>moby-rv-9.SLDPRT</i>	Rayon d'enroulement de courroie : $R = 42 \text{ mm}$ Nombre de faces réfléchissantes : $n = 8$	$J_{4-5} = 42100.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$ (Moby-RV-Inter.SLDASM)
5	Vis sans fin <i>moby-rv-5.SLDPRT</i>	$Z_5 = 2 \text{ filets}$	
6	Roue de sortie de réducteur <i>moby-rv-6.SLDPRT</i>	$Z_7 = 40$	$J_{6-6'} = 12000.10^{-9} \text{ Kg.m}^2$ (Moby-RV-Sortie.SLDASM)
6'	Manivelle <i>moby-manivelle-v.SLDPRT</i>	Rayon d'excentrique : $Re = 20 \text{ mm}$	
7	Bielle <i>moby-bielle-v.SLDPRT</i>	$L = 50 \text{ mm}$	$m = 3.9 \text{ g}$
9	Groupe mobile à entraîner	- Guidage vertical par mécanisme à pantographe - Equipé de deux ressorts de compensation de poids de bébé montés en parallèle (non représentés dans le modèle numérique – voir page 5)	$k_{\text{ressort}} = 0,315 \text{ N/mm}$
10	Capteur optique	à réflexion type « TOR »	-
11	Capteur optique	à réflexion type « TOR »	-