4. Exercice 1

1. Déterminer la puissance de tous les efforts extérieurs au système lorsque le control'x est horizontal.

BAME	Torseur statique	Torseur cinématique	Puissance extérieure
moteur → 1	$_A\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & C_m \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B_0}$	$1/0 : {}_A\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ \omega & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B_0}$	$C_m . \omega .$
ext → 5	$_D\begin{Bmatrix} -F_{ext} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B_0}$	$5/0 : \begin{Bmatrix} 0 & V \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B_0}$	$-F_{ext}.V$
poids → 5	$_D\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -mg & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B_0}$	$5/0 : \begin{Bmatrix} 0 & V \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B_0}$	0.
0 → 5 glissière	$_D\begin{Bmatrix} \cancel{X} 0 & L_{05} \\ Y_{05} & M_{05} \\ Z_{05} & Z_{05} \end{Bmatrix}_{B_0}$	$5/0 \begin{Bmatrix} 0 & V \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B}$	0.

4. Exercice 1

1. Déterminer la puissance de tous les efforts extérieurs au système lorsque le control'x est horizontal.

BAME	Torseur statique	Torseur cinématique	Puissance extérieure
0→6, 3 pivot	$_C\begin{Bmatrix} X & L \\ Y & 0 \\ Z & M \end{Bmatrix}_{B_0}$	$6/0 : {}_C\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ \omega_{60} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B_0}$	0.
0→1 pivot	idem		0.
0→3 pivot	idem		0.
Puissance extérieure totale	$\boxed{P_{exterieure} = C_m \omega - F_{ext}.V}$		

P=0 car liaisons sans frottements !

4. Exercice 1

2. Déterminer la puissance de tous les efforts extérieurs au système lorsque le control'x est vertical.

BAME	Torseur statique	Torseur cinématique	Puissance extérieure
poids → S	$_D\begin{Bmatrix}0 & 0\\ -mg & 0\\ 0 & 0\end{Bmatrix}_{B_0}$	S/0: $_D\begin{Bmatrix}0 & 0\\ 0 & V\\ 0 & 0\end{Bmatrix}_{B_0}$	$-mg \cdot V$
			le reste est inchangé !
Puissance extérieure totale	$\boxed{P_{extérieure} = C_m\omega - F_{ext} \cdot V - mgV}$		

F. BLASCHECK

Lycée Eiffel

6. Exercice 2

Frottements secs

BAMI	Torseur statique	Torseur cinématique	Puissance intérieure
frottements internes réducteur	3→2: $_B\begin{Bmatrix}X & L\\ Y & C_f\\ Z & N\end{Bmatrix}_{B_0}$	2/3: $_B\begin{Bmatrix}0 & 0\\ -\frac{Z_1}{Z_2}\omega & 0\\ 0 & 0\end{Bmatrix}_{B_0}$	$-C_f \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \omega$.
courroie → poulie	6→4: $_C\begin{Bmatrix}\vec{R}_{6\to 4}\\ \vec{0}\end{Bmatrix}_{B_0}$	RSG donc $\vec{V}(C \in 4/6) = \vec{0}$	0 .
roue 1 → roue	1→2: $_{I_1}\begin{Bmatrix}\vec{R}_{1\to 2}\\ \vec{0}\end{Bmatrix}_{B_0}$	RSG donc $\vec{V}(I_1 \in 2/1) = \vec{0}$	0 .
Puissance intérieure totale	$\boxed{P_{intérieure} = -C_f \cdot \frac{Z_1}{Z_2}\omega}$		

F. BLASCHECK

Lycée Eiffel

6. Exercice 2

Frottements visqueux

BAMI	Torseur statique	Torseur cinématique	Puissance intérieure
frottements visqueux	$3\to 2$ $_B\begin{Bmatrix} X & L \\ Y & \mu\omega \\ Z & N \end{Bmatrix}_{B_0}$	$2/3$: $_B\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -\frac{Z_1}{Z_2}\omega & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{B_0}$	$-\mu\frac{Z_1}{Z_2}\cdot\omega^2$.
			le reste est inchangé
Puissance intérieure totale	$\boxed{P_{intérieure} = -\mu\frac{Z_1}{Z_2}\cdot\omega^2}$		

8. Exercice 3

1. Exprimer toutes les puissances en fonction de la vitesse du moteur ω (mouvement vertical et frottements visqueux).

- $P_{extérieure} = C_m\cdot\omega - F_{ext}V - mgV = \left[C_m - (F_{ext}+mg)K_{trs}\right]\omega$
- $P_{intérieure} = -\mu\frac{Z_1}{Z_2}\omega^2$

avec $\boxed{K_{trs} = r_{réduct}\cdot r_{PC}}$

2. Appliquer le TEC au système. on écrit $\frac{dT(\Sigma/R_0)}{dt} = P_{ext} + P_{int}$.

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}J_{eq}\cdot\omega^2\right) = \left[C_m - (F_{ext}+mg)K_t\right]\omega - \mu\frac{Z_1}{Z_2}\omega^2$$

$$\boxed{\cancel{2}\cdot\frac{1}{\cancel{2}}J_{eq}\cdot\dot{\omega}\cdot\cancel{\omega} = \left[C_m - (F_{ext}+mg)K_t\right]\cancel{\omega} - \mu\frac{Z_1}{Z_2}\omega^{\cancel{2}}}$$

8. Exercice 3

3. Déterminer le couple moteur nécessaire à l'accélération Γ de la charge sur le chariot.

il reste : $J_{eq} \cdot \dot{\omega} = C_m - (F_{ext} + mg) \cdot k_t - \mu \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \omega$

or $\Gamma = k_t \cdot \dot{\omega}$ et $V = k_t \cdot \omega$.

donc :

$$\boxed{C_m = \underbrace{\frac{J_{eq}}{k_t} \cdot \Gamma}_{\text{accélération}} + \underbrace{(F_{ext} + mg)\, k_t}_{\text{Charge}} + \underbrace{\mu \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{V}{k_t}}_{\text{frottements.}}}$$