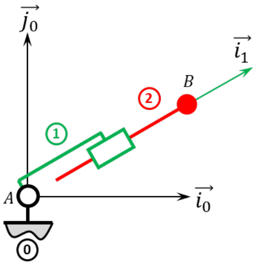
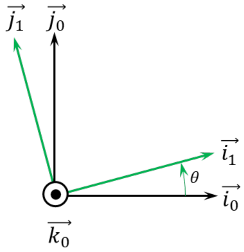
Exercice 1 – Mouvement RT ⋆

B2-13

Soit le mécanisme suivant. On a $\overrightarrow{AB}=\lambda(t)\overrightarrow{i_1}$.





Question 1 *Déterminer $\overrightarrow{V(B,2/0)}$ par dérivation vectorielle.*

Question 2 *Déterminer $\overrightarrow{V(B,2/0)}$ par composition.*

Question 3 *Donner le torseur cinématique $\{\mathscr{V}(2/0)\}$ au point B.*

Question 4 *Déterminer $\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}$.*

Indications :
1. $\overrightarrow{V(B,2/0)}=\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}$.
2. $\overrightarrow{V(B,2/0)}=\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}$.
3. $\{\mathscr{V}(2/0)\}=\left\{\begin{array}{c}\dot{\theta}(t)\overrightarrow{k_0}\\ \dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}\end{array}\right\}_B$.
4. $\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)} = \left(\ddot{\lambda}(t)-\lambda(t)\dot{\theta}(t)^2\right)\overrightarrow{i_1} + \left(\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)\right)\overrightarrow{j_1}$.

Corrigé voir 2.

Exercice 2 – Mouvement RT ⋆

B2-13

Question 1 *Déterminer $\overrightarrow{V(B,2/0)}$ par dérivation vectorielle.*

$\overrightarrow{V(B,2/0)} = \dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{AB}\right]_{\mathscr{R}_0} = \dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\lambda(t)\overrightarrow{i_1}\right]_{\mathscr{R}_0} = \dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1} + \lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}$.

Question 2 *Déterminer $\overrightarrow{V(B,2/0)}$ par composition.*

$\overrightarrow{V(B,2/0)}=\overrightarrow{V(B,2/1)}+\overrightarrow{V(B,1/0)}$.

$\forall P$, $\overrightarrow{V(P,2/1)}=\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}$.

Par ailleurs $\overrightarrow{V(B,1/0)} = \overrightarrow{V(A,1/0)}+\overrightarrow{BA}\wedge\overrightarrow{\Omega(1/0)} = -\lambda(t)\overrightarrow{i_1}\wedge\dot{\theta}(t)\overrightarrow{k_0}=\lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}$.

Au final, $\overrightarrow{V(B,2/0)}=\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}$.

Question 3 *Donner le torseur cinématique $\{\mathscr{V}(2/0)\}$ au point B.*

$$\{\mathscr{V}(2/0)\}=\left\{\begin{array}{c}\dot{\theta}(t)\overrightarrow{k_0}\\ \dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}\end{array}\right\}_B.$$

Question 4 *Déterminer $\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}$.*

$\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)} = \dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{V(B,2/0)}\right]_{\mathscr{R}_0} = \ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1} + \dot{\lambda}(t)\dot{\theta}\overrightarrow{j_1} + \dot{\lambda}(t)\dot{\theta}\overrightarrow{j_1} - \lambda(t)\dot{\theta}(t)^2\overrightarrow{i_1} = \left(\ddot{\lambda}(t)-\lambda(t)\dot{\theta}(t)^2\right)\overrightarrow{i_1} + \left(\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)\right)\overrightarrow{j_1}$.

Exercice 3 – Mouvement RT ⋆

B2-14

B2-15

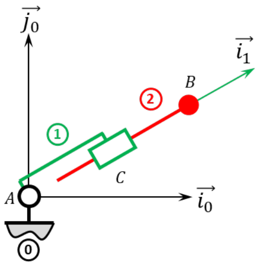
C1-05 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

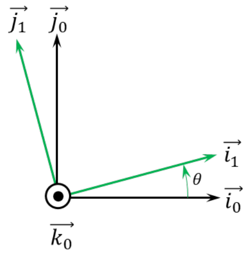
Soit le mécanisme suivant. On a $\overrightarrow{AB}=\lambda(t)\overrightarrow{i_1}$ et $\overrightarrow{AC}=R\overrightarrow{i_1}$. De plus :

- G_1 désigne le centre d'inertie de **1** et $\overrightarrow{AG_1}=L_1\overrightarrow{i_1}$, on note m_1 la masse de **1** ;
- $G_2=B$ désigne le centre d'inertie de **2**, on note m_2 la masse de **2**.

Un moteur électrique positionné entre **0** et **1** permet de maintenir **1** en équilibre. Un vérin électrique positionné entre **1** et **2** permet de maintenir **2** en équilibre.

L'accélération de la pesanteur est donnée par $\overrightarrow{g}=-g\overrightarrow{j_0}$.





Question 1 *Réaliser le graphe d'analyse en faisant apparaître l'ensemble des actions mécaniques.*

Question 2 *Donner le torseur de chacune des actions mécaniques.*

Question 3 *Simplifier les torseurs dans l'hypothèse des problèmes plans.*

Question 4 *Proposer une démarche permettant de déterminer le couple et l'effort que doivent développer chacun des actionneurs pour maintenir le mécanisme en équilibre.*

Question 5 *Proposer une démarche permettant de déterminer les efforts inconnus dans les liaisons.*

Corrigé voir 4.

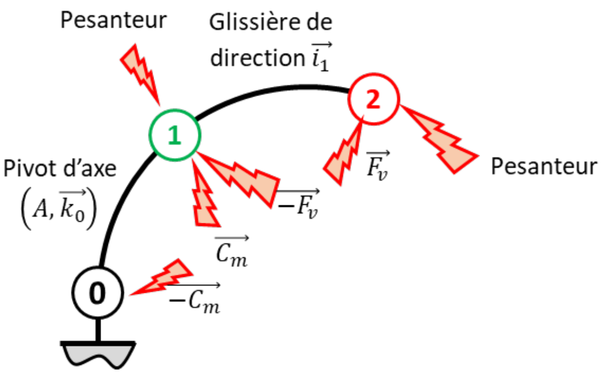
Exercice 4 – Mouvement RT ⋆

B2-14

B2-15

C1-05 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

Question 1 *Réaliser le graphe d'analyse en faisa[nt] apparaître l'ensemble des actions mécaniques.*



Question 2 *Donner le torseur de chacune des actions mécaniques.*

- liaison glissière : $\{\mathscr{T}(1\rightarrow 2)\} = \left\{\begin{array}{c} Y_{12}\overrightarrow{j_1}+Z_{12}\overrightarrow{k_1} \\ L_{12}\overrightarrow{i_1}+M_{12}\overrightarrow{j_1}+N_{12}\overrightarrow{k_1}\end{array}\right\}_C$
- pesanteur sur 2 : $\{\mathscr{T}(\text{pes}\rightarrow 2)\} = \left\{\begin{array}{c} -m_2 g\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_B$;
- action du vérin $\{\mathscr{T}(\text{Vérin}\rightarrow 2)\} = \left\{\begin{array}{c} F_v\overrightarrow{i_1} \\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_A$.
- liaison pivot : $\{\mathscr{T}(0\rightarrow 1)\} = \left\{\begin{array}{c} X_{01}\overrightarrow{i_1}+Y_{01}\overrightarrow{j_1}+Z_{01}\overrightarrow{k_1} \\ L_{01}\overrightarrow{i_1}+M_{01}\overrightarrow{j_1}\end{array}\right\}$
- pesanteur sur 1 : $\{\mathscr{T}(\text{pes}\rightarrow 1)\} = \left\{\begin{array}{c} -m_1 g\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_{G_1}$;
- action du moteur $\{\mathscr{T}(\text{Moteur}\rightarrow 1)\} = \left\{\begin{array}{c} \overrightarrow{0} \\ C_m\overrightarrow{k_0}\end{array}\right\}_A$.

Question 3 *Simplifier les torseurs dans l'hypothèse des problèmes plans.*

- liaison glissière : $\{\mathscr{T}(1\rightarrow 2)\} = \left\{\begin{array}{c} Y_{12}\overrightarrow{j_1} \\ N_{12}\overrightarrow{k_1}\end{array}\right\}_C$;
- pesanteur sur 2 : $\{\mathscr{T}(\text{pes}\rightarrow 2)\} = \left\{\begin{array}{c} -m_2 g\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_B$;
- action du vérin $\{\mathscr{T}(\text{Vérin}\rightarrow 2)\} = \left\{\begin{array}{c} F_v\overrightarrow{i_1} \\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_A$.
- liaison pivot : $\{\mathscr{T}(0\rightarrow 1)\} = \left\{\begin{array}{c} X_{01}\overrightarrow{i_1}+Y_{01}\overrightarrow{j_1} \\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_C$;
- pesanteur sur 1 : $\{\mathscr{T}(\text{pes}\rightarrow 1)\} = \left\{\begin{array}{c} -m_1 g\overrightarrow{j_0} \\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_{G_1}$;
- action du moteur $\{\mathscr{T}(\text{Moteur}\rightarrow 1)\} = \left\{\begin{array}{c} \overrightarrow{0} \\ C_m\overrightarrow{k_0}\end{array}\right\}_A$.

Question 4 *Proposer une démarche permettant de déterminer le couple et l'effort que doivent développer chacun des actionneurs pour maintenir le mécanisme en équilibre.*

- On isole **{1}**. On réalise un théorème de la résultante statique en projection sur $\overrightarrow{i_1}$: $\overrightarrow{R(1\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{i_1}+\overrightarrow{R(F_v\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{i_1}+\overrightarrow{R(\text{Pes}\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{i_1}=0$.
- On isole **{1+2}**. On réalise un théorème du moment statique en A en projection sur $\overrightarrow{k_0}$: $\overrightarrow{\mathscr{M}(A,0\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{k_0}+\overrightarrow{\mathscr{M}(A,\text{Mot}\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{k_0}+\overrightarrow{\mathscr{M}(A,\text{Pes}\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{k_0}+\overrightarrow{\mathscr{M}(A,\text{Pes}\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{k_0}=0$.

Question 5 *Proposer une démarche permettant de déterminer les efforts inconnus dans les liaisons.*

- On isole **{1}**. On réalise un théorème de la résultante statique en projection sur $\overrightarrow{j_1}$ et un théorème du moment statique C en projection sur $\overrightarrow{k_1}$.
- On isole **{1+2}**. On réalise un théorème de la résultante statique en projection sur $\overrightarrow{i_1}$ et $\overrightarrow{j_1}$.

Exercice 5 – Mouvement RT ⋆

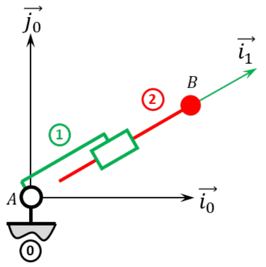
B2-14
B2-15
C2-07 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

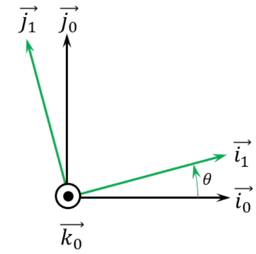
Soit le mécanisme suivant. On a $\overrightarrow{AB}=\lambda(t)\overrightarrow{i_1}$. De plus :

- G_1 désigne le centre d'inertie de **1** et $\overrightarrow{AG_1}=L_1\overrightarrow{i_1}$, on note m_1 la masse de **1** ;
- $G_2=B$ désigne le centre d'inertie de **2**, on note m_2 la masse de **2**.

Un moteur électrique positionné entre **0** et **1** permet de maintenir **1** en équilibre. Un vérin électrique positionné entre **1** et **2** permet de maintenir **2** en équilibre.

L'accélération de la pesanteur est donnée par $\overrightarrow{g}=-g\overrightarrow{j_0}$.





Question 1 *Réaliser le graphe d'analyse en faisant apparaître l'ensemble des actions mécaniques.*

Question 2 *Donner le couple moteur et l'effort à fournir par le vérin pour maintenir le système à l'équilibre.*

Question 3 *Donner les actions mécaniques dans chacune des liaisons.*

Corrigé voir 6.

Exercice 6 – Mouvement RT ⋆

B2-14
B2-15
C2-07 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

Question 1 *Réaliser le graphe d'analyse en faisant apparaître l'ensemble des actions mécaniques.*

Question 2 *Donner le couple moteur et l'effort à fournir par le vérin pour maintenir le système à l'équilibre.*

Question 3 *Donner les actions mécaniques dans chacune des liaisons.*

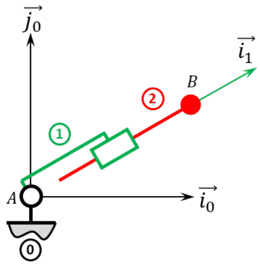
Exercice 7 – Mouvement RT ⋆

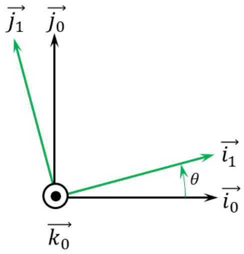
C2-08

C2-09 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

Soit le mécanisme suivant. On a $\overrightarrow{AB}=\lambda(t)\overrightarrow{i_1}$. De plus :

- G_1 désigne le centre d'inertie de **1** et $\overrightarrow{AG_1}=L_1\overrightarrow{i_1}$, on note m_1 la masse de **1** et $I_{G_1}(1)=\begin{pmatrix} A_1 & 0 & 0\\ 0 & B_1 & 0 \\ 0 & 0 & C_1\end{pmatrix}_{\mathcal{B}_1}$;
- $G_2=B$ désigne le centre d'inertie de **2**, on note m_2 la masse de **2** et $I_{G_2}(2)=\begin{pmatrix} A_2 & 0 & 0\\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2\end{pmatrix}_{\mathcal{B}_2}$.





RESULTAT A VERIFIER!!!!! Par ailleurs, on donne $\{\mathcal{V}(2/0)\}=\left\{\begin{array}{c}\dot{\theta}(t)\overrightarrow{k_0}\\ \dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}\end{array}\right\}_B$ et $\overrightarrow{\Gamma(B,2/0)}=\left(\ddot{\lambda}(t)-\lambda(t)\dot{\theta}(t)^2\right)\overrightarrow{i_1}+\left(\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)\right)\overrightarrow{j_1}$.

Question 1 *Exprimer le torseur dynamique $\{\mathcal{D}(1/0)\}$ en A.*

Question 2 *Déterminer $\overrightarrow{\delta(A,1+2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}$*

Corrigé voir 8.

Exercice 8 – Mouvement RT ⋆

C2-08

C2-09 **Pas de corrigé pour cet exercice.**

Question 1 *Exprimer le torseur dynamique $\{\mathcal{D}(1/0)\}$ en A.*

On a $\{\mathcal{D}(1/0)\}=\left\{\begin{array}{c}\overrightarrow{R_d(1/0)}\\ \overrightarrow{\delta(A,1/0)}\end{array}\right\}_A$. **Calculons** $\overrightarrow{R_d(1/0)}$

$\overrightarrow{R_d(1/0)}=m_1\overrightarrow{\Gamma(G_1,1/0)}$

Question 2 *Déterminer $\overrightarrow{\delta(A,1+2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}$*

Exercice 9 – Mouvement RT ⋆

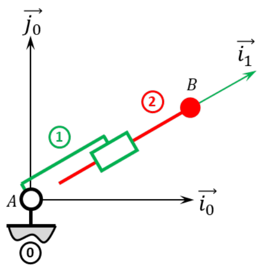
C2-09

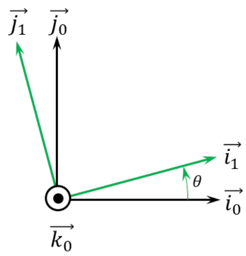
Soit le mécanisme suivant. On a $\overrightarrow{AB}=\lambda(t)\overrightarrow{i_1}$. De plus :

- G_1 désigne le centre d'inertie de **1** et $\overrightarrow{AG_1}=L_1\overrightarrow{i_1}$, on note m_1 la masse de **1** et $I_{G_1}(1)=\begin{pmatrix} A_1 & 0 & 0\\ 0 & B_1 & 0 \\ 0 & 0 & C_1\end{pmatrix}_{\mathcal{B}_1}$;
- $G_2=B$ désigne le centre d'inertie de **2**, on note m_2 la masse de **2** et $I_{G_2}(2)=\begin{pmatrix} A_2 & 0 & 0\\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2\end{pmatrix}_{\mathcal{B}_2}$.

Un moteur électrique positionné entre **0** et **1** permet d'actionner le solide **1**. Un vérin électrique positionné entre **1** et **2** permet d'actionner le solide **2**

L'accélération de la pesanteur est donnée par $\overrightarrow{g}=-g\overrightarrow{j_0}$.





Question 1 *Dans le but d'obtenir les lois de mouvement, appliquer le théorème de la résultante dynamique au solide **2** en projection sur $\overrightarrow{i_1}$.*

Question 2 *Dans le but d'obtenir les lois de mouvement, appliquer le théorème du moment dynamique à l'ensemble **1+2** au point A en projection sur $\overrightarrow{k_0}$.*

Eléments de correction :
1. $F_v-m_2g\sin\theta=m_2\left(\ddot{\lambda}(t)-\lambda(t)\dot{\theta}^2(t)\right)$.
2. $C_m-\left(m_1L_1+m_2\lambda(t)\right)g\cos\theta(t)=C_1\ddot{\theta}(t)+m_1L_1^2\ddot{\theta}(t)+C_2\ddot{\theta}(t)+2m_2\lambda(t)\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)+m_2\lambda^2(t)\ddot{\theta}(t)$.

Corrigé voir 10.

Exercice 10 – Mouvement RT ⋆

C2-09

Question 1 *Dans le but d'obtenir les lois de mouvement, appliquer le théorème de la résultante dynamique au solide **2** en projection sur $\overrightarrow{i_1}$.*

On isole le solide **2**.

On réalise le BAME :

- liaison glissière : $\{\mathcal{T}(1\rightarrow 2)\}$ tel que $\overrightarrow{R(1\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{i_1}=0$;
- pesanteur sur 2 : $\{\mathcal{T}(\text{pes}\rightarrow 2)\}=\left\{\begin{array}{c}-m_2g\overrightarrow{j_0}\\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_B$ avec $-m_2g\overrightarrow{j_0}\cdot\overrightarrow{i_1}=-m_2g\sin\theta$;
- action du vérin $\{\mathcal{T}(\text{Vérin}\rightarrow 2)\}=\left\{\begin{array}{c}F_v\overrightarrow{i_1}\\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_A$.

On applique le théorème de la résultante dynamique au solide 2 en projection sur $\overrightarrow{i_1}$: $\overrightarrow{R(1\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{i_1}+\left(-m_2g\overrightarrow{j_0}\right)\cdot\overrightarrow{i_1}+F_v\overrightarrow{i_1}\cdot\overrightarrow{i_1}=\overrightarrow{R_d(2/0)}\cdot\overrightarrow{i_1}$.

Calcul de $\overrightarrow{R_d(2/0)}\cdot\overrightarrow{i_1}$:

$\overrightarrow{R_d(2/0)}\cdot\overrightarrow{i_1}=m_2\dfrac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}t^2}\left[\overrightarrow{AG_2}\right]_{\mathcal{R}_0}\cdot\overrightarrow{i_1}=m_2\dfrac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}t^2}\left[\lambda(t)\overrightarrow{i_1}\right]_{\mathcal{R}_0}\cdot\overrightarrow{i_1}=m_2\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\dot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\lambda(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}\right]_{\mathcal{R}_0}\cdot\overrightarrow{i_1}$

$= m_2\left(\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}+\lambda(t)\ddot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}-\lambda(t)\dot{\theta}^2(t)\overrightarrow{i_1}\right)\cdot$
$\overrightarrow{i_1} = m_2\left(\ddot{\lambda}(t)-\lambda(t)\dot{\theta}^2(t)\right)$

Au final, l'application du TRD à 2 en projection sur $\overrightarrow{i_1}$ donne :

$$F_v - m_2 g\sin\theta = m_2\left(\ddot{\lambda}(t)-\lambda(t)\dot{\theta}^2(t)\right).$$

Question 2 *Dans le but d'obtenir les lois de mouvement, appliquer le théorème du moment dynamique à l'ensemble **1+2** au point A en projection sur $\overrightarrow{k_0}$.*

On isole le solide **1+2**.

On réalise le BAME :

- liaison pivot : $\{\mathscr{T}(0\rightarrow 1)\}$ tel que $\overrightarrow{\mathscr{M}(A,0\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{k_0}=0$.
- pesanteur sur 2 : $\{\mathscr{T}(\text{pes}\rightarrow 2)\} = \left\{\begin{array}{c}-m_2 g\,\overrightarrow{j_0}\\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_B$
  avec $\overrightarrow{\mathscr{M}(A,\text{pes}\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{k_0} = \left(\overrightarrow{AB}\wedge -m_2 g\,\overrightarrow{j_0}\right)\cdot\overrightarrow{k_0} = \left(\lambda(t)\overrightarrow{i_1}\wedge -m_2 g\,\overrightarrow{j_0}\right)\cdot\overrightarrow{k_0} = -m_2 g\lambda(t)\cos\theta(t)$;
- pesanteur sur 1 : $\{\mathscr{T}(\text{pes}\rightarrow 1)\} = \left\{\begin{array}{c}-m_1 g\,\overrightarrow{j_0}\\ \overrightarrow{0}\end{array}\right\}_{G_1}$
  avec $\overrightarrow{\mathscr{M}(A,\text{pes}\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{k_0} = \left(\overrightarrow{AG_1}\wedge -m_1 g\,\overrightarrow{j_0}\right)\cdot\overrightarrow{k_0} = \left(L_1\overrightarrow{i_1}\wedge -m_1 g\,\overrightarrow{j_0}\right)\cdot\overrightarrow{k_0} = -m_1 g L_1\cos\theta(t)$;
- action du moteur $\{\mathscr{T}(\text{Moteur}\rightarrow 1)\} = \left\{\begin{array}{c}\overrightarrow{0}\\ C_m\overrightarrow{k_0}\end{array}\right\}_A$.

On applique le théorème du moment dynamique au solide 1+2 en projection sur $\overrightarrow{k_0}$: $\overrightarrow{\mathscr{M}(A,0\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{k_0}+\overrightarrow{\mathscr{M}(A,\text{pes}\rightarrow 2)}\cdot\overrightarrow{k_0}+\overrightarrow{\mathscr{M}(A,\text{pes}\rightarrow 1)}\cdot\overrightarrow{k_0}+C_m\overrightarrow{k_0} = \overrightarrow{\delta(A,1+2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}$.

Calcul de $\overrightarrow{\delta(A,1+2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0} = \overrightarrow{\delta(A,1/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}+\overrightarrow{\delta(A,2/0)}\cdot$

Calcul de $\overrightarrow{\delta(A,1/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}$:

$\overrightarrow{\delta(A,1/0)}\cdot\overrightarrow{k_0} = \left(\overrightarrow{\delta(G_1,1/0)}+\overrightarrow{AG_1}\wedge\overrightarrow{R_d(1/0)}\right)\cdot\overrightarrow{k_0} = \left(\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{\sigma(G_1,1/0)}\right]_0+m_1\overrightarrow{AG_1}\wedge\dfrac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}t^2}\left[\overrightarrow{AG_1}\right]_0\right)\cdot\overrightarrow{k_0}$

$=\left(\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{\sigma(G_1,1/0)}\right]_0\cdot\overrightarrow{k_0}+\left(m_1\overrightarrow{AG_1}\wedge\dfrac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}t^2}\left[\overrightarrow{AG_1}\right]_0\right)\cdot\overrightarrow{k_0}\right)$

$=\left(\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{\sigma(G_1,1/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}\right]_0+\left(m_1 L_1\overrightarrow{i_1}\wedge\left(L_1\ddot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}-L_1\dot{\theta}^2(t)\overrightarrow{i_1}\right)\right)\cdot\overrightarrow{k_0}\right)$

car $\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{k_0}\right]_0=\overrightarrow{0}$.

$= C_1\ddot{\theta}(t)+m_1 L_1^2\ddot{\theta}(t)$

Calcul de $\overrightarrow{\delta(A,2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}$

$\overrightarrow{\delta(A,2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0} = \left(\overrightarrow{\delta(G_2,2/0)}+\overrightarrow{AG_2}\wedge\overrightarrow{R_d(2/0)}\right)\cdot\overrightarrow{k_0} = \left(\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{\sigma(B,2/0)}\right]_0+m_2\overrightarrow{AB}\wedge\dfrac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}t^2}\left[AB\right]_0\right)\cdot\overrightarrow{k_0}$

$=\left(\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{\sigma(B,2/0)}\right]_0\cdot\overrightarrow{k_0}+\left(m_2\overrightarrow{AB}\wedge\dfrac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}t^2}\left[\overrightarrow{AB}\right]_0\right)\cdot\overrightarrow{k_0}\right)$

$=\left(\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{\sigma(B,2/0)}\cdot\overrightarrow{k_0}\right]_0+\left(m_2\lambda(t)\overrightarrow{i_1}\wedge\left(\ddot{\lambda}(t)\overrightarrow{i_1}+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)\overrightarrow{j_1}+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(\right.\right.$

car $\dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left[\overrightarrow{k_0}\right]_0=\overrightarrow{0}$.

$= C_2\ddot{\theta}(t)+m_2\lambda(t)\left(\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)+\dot{\lambda}(t)\dot{\theta}(t)+\lambda(t)\ddot{\theta}(t)\right)$.

On a donc (j'espère ...) :

$C_m - m_1 g L_1\cos\theta(t) - m_2 g\lambda(t)\cos\theta(t) = C_1\ddot{\theta}(t)+m_1 L_1^2\ddot{\theta}(t)+C_2\ddot{\theta}(t)+m$

$C_m - (m_1 L_1+m_2\lambda(t))g\cos\theta(t) = C_1\ddot{\theta}(t)+m_1 L_1^2\ddot{\theta}(t)+C_2\ddot{\theta}(t)+2m_2\lambda(t)\lambda$