CORRIGE

Nota: les pièces du mécanisme n' étant pas numérotées, le repèrage des actions mécaniques n' est pas des plus rigoureux, mais à peu d' importance car le risque de confusion entre actions est faible !!

1- Etude des liaisons

* En A: liaison rotule de centre A

$$\left\{\mathcal{T}_{A(\bar{e}\to e)}\right\} = {}_A\left\{\begin{matrix} X_A & 0 \\ Y_A & 0 \\ Z_A & 0 \end{matrix}\right\}_{ds\,R}$$

* En D: liaison linéaire annulaire d'axe (D,**z**)

$$\left\{\mathcal{T}_{D(\bar{e}\to e)}\right\} = {}_D\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ Y_D & 0 \\ Z_D & 0 \end{matrix}\right\}_{ds\,R}$$

2- On isole l'ensemble (arbre + pignons)

Bilan des Actions Mécaniques Extérieures: $\left\{\mathcal{T}_{A(\bar{e}\to e)}\right\}$; $\left\{\mathcal{T}_{B(\bar{e}\to e)}\right\}$; $\left\{\mathcal{T}_{C(\bar{e}\to e)}\right\}$; $\left\{\mathcal{T}_{D(\bar{e}\to e)}\right\}$

On réduit les actions en A

$$\left\{\mathcal{T}_{A(\bar{e}\to e)}\right\} = {}_A\left\{\begin{matrix} X_A & 0 \\ Y_A & 0 \\ Z_A & 0 \end{matrix}\right\}_{ds\,R}$$

* $\mathcal{T}_{B\,(\bar{e}\to e)}$

$$\overrightarrow{\mathcal{M}_A \vec{B}} = \overrightarrow{\mathcal{M}_B \vec{B}} + \vec{AB} \wedge \vec{B}$$

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} (a+b+c) \\ r_2 \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 0 \\ R_B \\ T_B \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} T_B . r_2 \\ -T_B.(a+b+c) \\ R_B.(a+b+c) \end{vmatrix}$$

$$\left\{\mathcal{T}_{B(\bar{e}\to e)}\right\} = {}_A\left\{\begin{matrix} 0 & T_B . r_2 \\ R_B & -T_{B.}(a+b+c) \\ T_B & R_{B.}(a+b+c) \end{matrix}\right\}_{ds\,R}$$

* $\mathcal{T}_{D\,(\bar{e}\to e)}$

$$\overrightarrow{\mathcal{M}_A \vec{D}} = \overrightarrow{\mathcal{M}_D \vec{D}} + \vec{AD} \wedge \vec{D}$$

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} (a+b) \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 0 \\ Y_D \\ Z_D \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ -Z_D.(a+b) \\ Y_D.(a+b) \end{vmatrix}$$

$$\left\{\mathcal{T}_{D(\bar{e}\to e)}\right\} = {}_A\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ Y_D & -Z_D.(a+b) \\ Z_D & Y_D.(a+b) \end{matrix}\right\}_{ds\,R}$$

$* \ \mathcal{T}_{C\,(\bar{e} \rightarrow e)}$

$$\overrightarrow{\mathcal{M}_A \vec{C}} = \overrightarrow{\mathcal{M}_C \vec{C}} + \overrightarrow{AC} \wedge \vec{C}$$

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a \\ r_1 \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 0 \\ R_C \\ T_C \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} T_C . r_1 \\ T_C . a \\ R_C . a \end{vmatrix}$$

$$\left\{\mathcal{T}_{C(\bar{e}\rightarrow e)}\right\} = {}_A\begin{Bmatrix} 0 & T_C . r_1 \\ R_C & T_C . a \\ T_C & R_C . a \end{Bmatrix}_{ds\,R}$$

$$PFS: \quad \sum_{i=1}^{n} \left\{\mathcal{T}_{(\bar{e}\rightarrow e)}\right\} = \left\{\vec{0}\right\}$$

<u>Equations de résultantes</u>:

sur **x**: $X_A = 0$ (1)
sur **y**: $Y_A + R_B + R_C + Y_D = 0$ (2)
sur **z**: $Z_A + T_B + T_C + Z_D = 0$ (3)

<u>Equations de moments</u>:

sur **x**: $T_B . r_2 + T_C . r_1 = 0$ (4)
sur **y**: $-T_B (a+b+c) - Z_D (a+b) + T_C . a = 0$ (5)
sur **z**: $R_B (a+b+c) + Y_D (a+b) + R_C .a = 0$ (6)

3- Application numérique: (pas de démonstration et chiffres arrondis)

Une équation supplémentaire est nécessaire à la résolution. Elle est donnée par une relation de tangente entre les composantes R et T du type: $R = T \ \tan \alpha$ (attention aux signes)

(1): $X_A = 0$
(4): $T_C = - 1294$ N
(5): $Z_D = - 379$ N
(3): $Z_A = 1094$ N
(6): $Y_D = 452$ N
(2): $Y_A = 230$ N
$R_C = - 470$ N
$R_B = - 210$ N