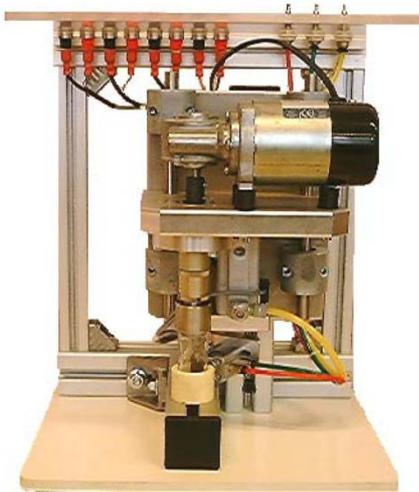


**Système : Minidosa - Visseuse**

**TP : Modélisation des actions mécaniques**

**BAC S-SI  
Niveau :  
terminale  
Durée :  
3H**

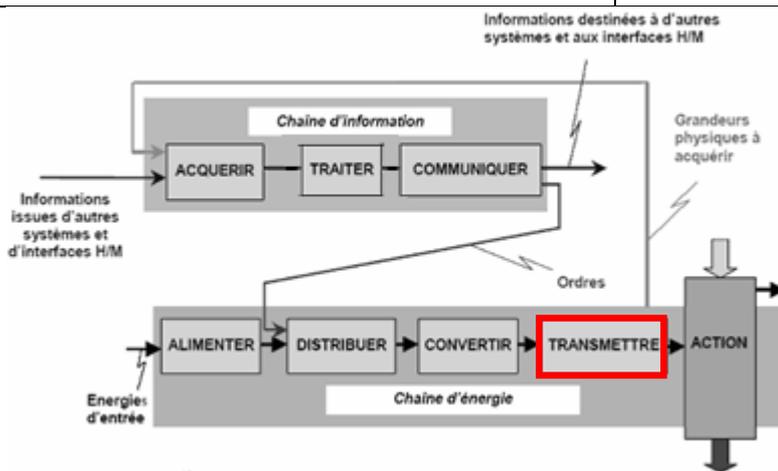


**Centre d'intérêt :**

CI5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie

**Connaissances :**

- Graphe des liaisons
- Modélisation des actions mécaniques



**Capacités :**

**B1 – Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système**

- Isoler un système et justifier l'isolement.
- Identifier les grandeurs traversant la frontière d'étude.

**B2 – Proposer ou justifier un modèle**

- Établir la réciprocity mouvement relatif / actions mécaniques associées.
- Construire un graphe de liaisons (avec les efforts).
- Modéliser les actions mécaniques de contact ou à distance.

**Problématique du TP :**

Comment modéliser les actions mécaniques suivant les différentes phases de fonctionnement ?

**Ressources :**

- \* Ordinateur avec SolidWorks + Meca3D et dossier « lecture\Visseuse-AM sujet\ visseuseAM.sldasm »
- \* Cours « Modélisation »

# CORRIGÉ

## A) Identification des éléments

Se rendre sur le sous-système « vissage » et identifier les différents sous-ensembles cinématiques.  
Établir le graphe des liaisons.

Identifier et mettre en place les différentes actions mécaniques (à distance et de contact).

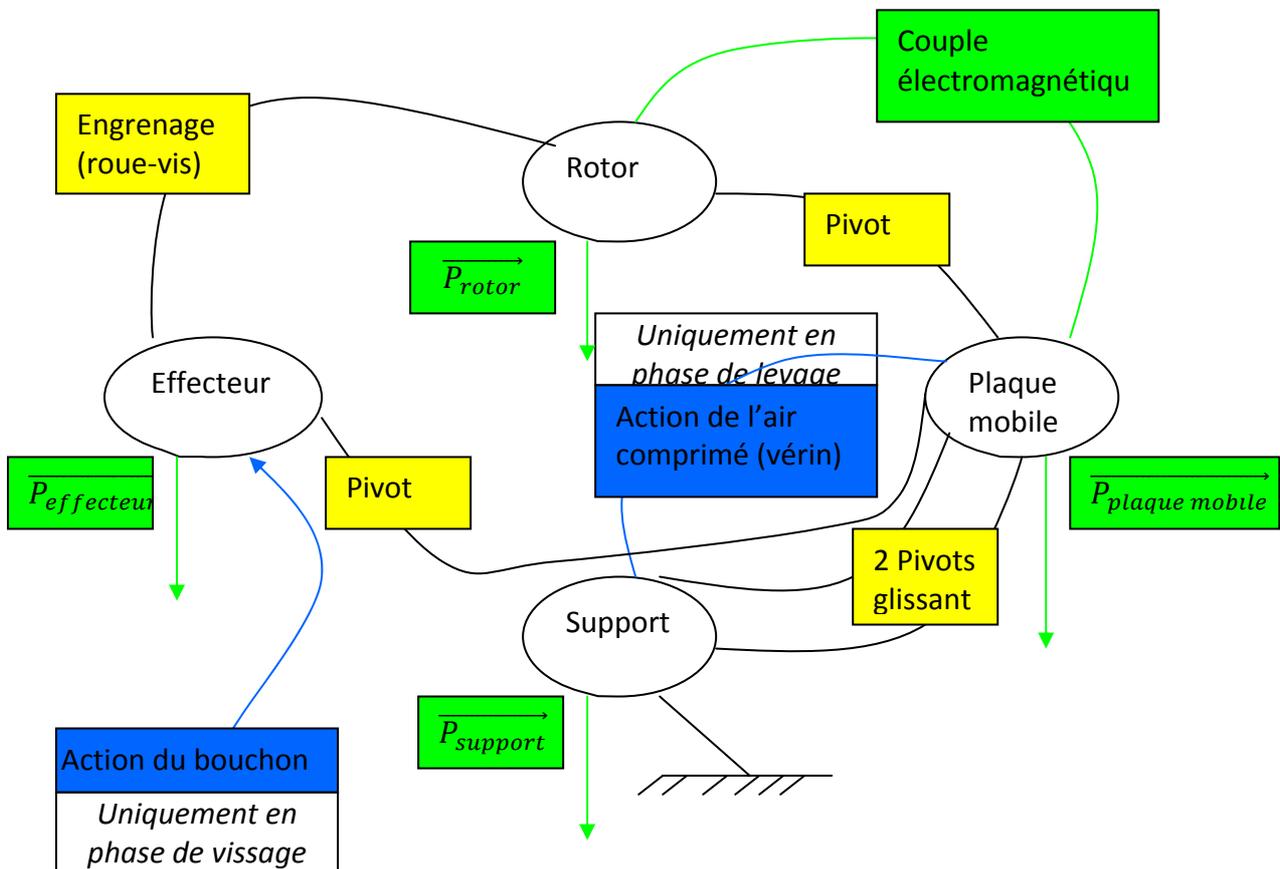
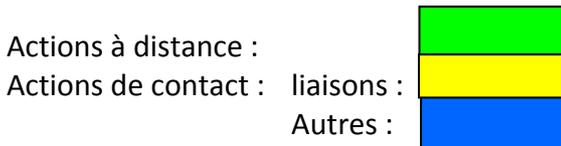
## B) Modélisation analytique des actions mécaniques

Isoler chaque sous-ensemble et faire le bilan des actions mécaniques extérieures

Proposer une modélisation de chaque AME sous la forme d'un torseur.

Sur le dessin du sous-ensemble reporter qualitativement les éléments de réduction de chaque torseur.

### Visseuse – Graphe des liaisons + efforts



### C) Modélisation des actions mécaniques avec Méca3D

Copier dans votre dossier personnel le dossier *lecture\Minidosa- Actions Mecaniques*.

Ouvrir l'assemblage *visseuseAM MECA3D.sldasm* et le sauvegarder sous *visseuseAM votre nom SANS DÉPLACER DE PIÈCE*.

Vérifier la conformité de l'assemblage avec votre graphe des liaisons.

Dans le menu de l'onglet Méca3D

demandez une construction automatique. Cette opération fera apparaître les **liaisons**. Vérifier et corriger si besoin.

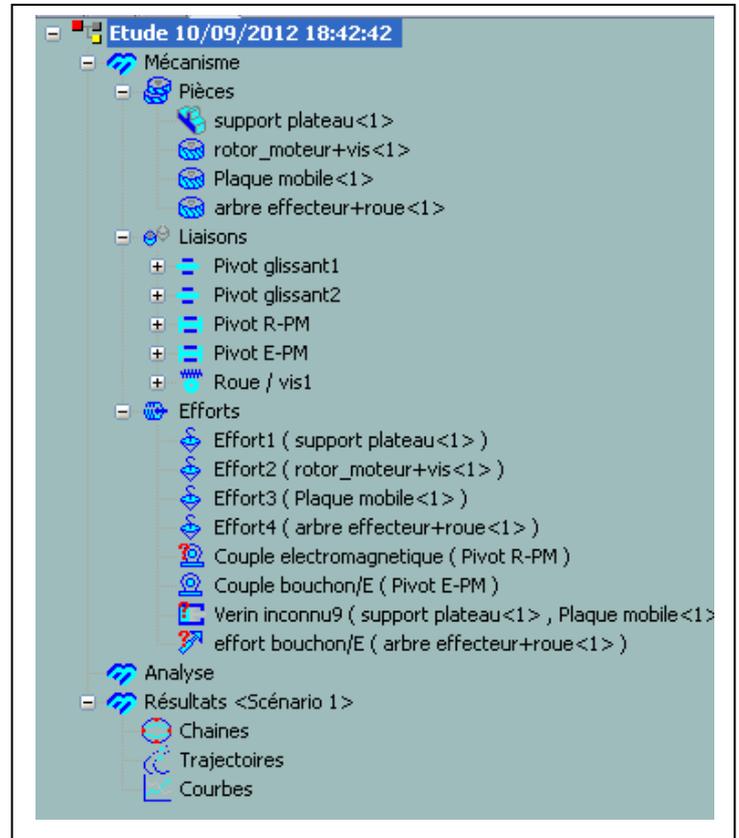
Ajouter la liaison roue-vis (avec  $Z_{\text{roue}}=33$  dents et  $Z_{\text{vis}}=1$  filet, faire attention au sens de l'hélice).

Les **autres efforts** seront manuellement ajoutés un à un.

Ajouter les effets de la pesanteur : *Efforts / Accélération de la pesanteur*.

L'action de l'air dans le vérin sera modélisée par un vérin inconnu. *Efforts / Ajouter / Vérin inconnu*

Le couple électromagnétique sera modélisé par un moteur inconnu : *Efforts / Ajouter / Moteur inconnu*



### D) Différentes phases de fonctionnement

En faisant fonctionner le système, identifier les trois phases de fonctionnement.

#### Phase 1 : Levage

Demandez une résolution statique et donnez la valeur de l'effort dans le vérin.

**On trouve  $F_Y = -39,63\text{N}$  Il s'agit de la résultante air/Support**

#### Phase 2 : Descente

Précisez les changements dans les actions mécaniques.

*Inactiver* les actions mécaniques inexistantes dans cette phase.

Placez manuellement le mécanisme en position haute.

Demandez une résolution dynamique durant 0,078s et trouvez l'accélération. **On trouve  $A_y = -9809,99\text{ mm/s}^2$**

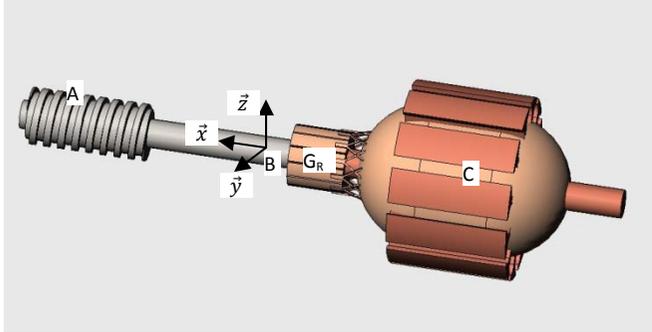
#### Phase 3 : Vissage

Précisez les changements dans les actions mécaniques.

*Inactiver* les actions mécaniques inexistantes dans cette phase.

Demandez une résolution statique, le rotor tournant de  $360^\circ$  et donnez les valeurs de l'effort bouchon/E et du couple électromagnétique (donnée : moment de serrage sur le bouchon 0,15Nm). **On trouve  $F_Y = 39,63\text{ N}$   $M_x = -0,00455\text{ Nm}$**

Rotor



Poids :

$$\{T_{pes/R}\} =_{G_R} \begin{Bmatrix} \overline{P_R} \\ \vec{0} \end{Bmatrix} =_{G_R} \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -m_R g & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Action de la roue (engrenage) :

$$\{T_{E/R}\} =_A \begin{Bmatrix} \overline{A_{E/R}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix} =_A \begin{Bmatrix} X_A & 0 \\ Y_A & 0 \\ Z_A & 0 \end{Bmatrix}_R$$

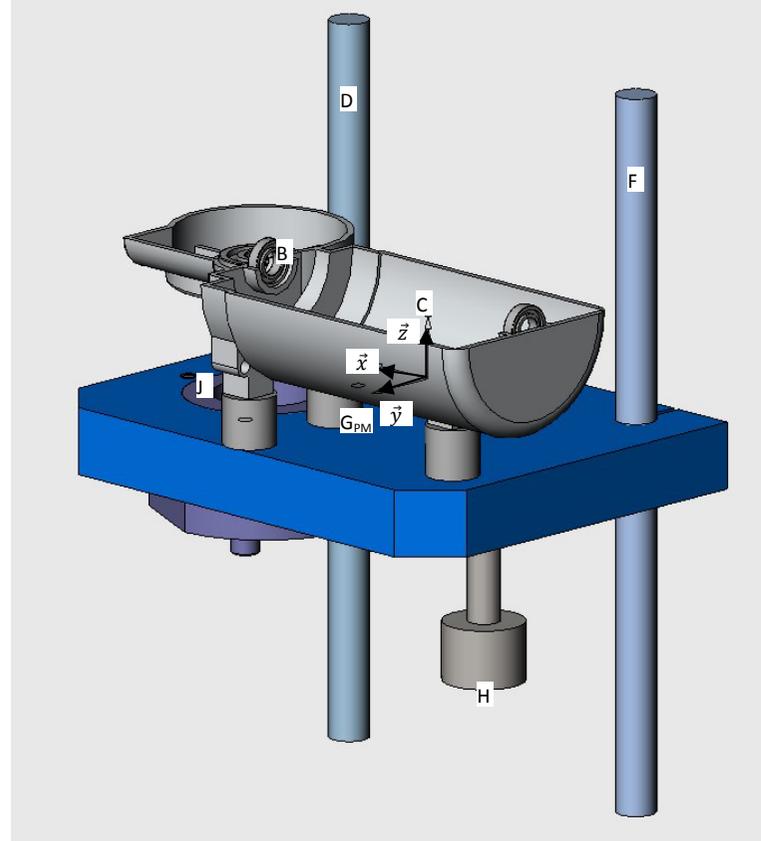
Action de la plaque mobile (liaison pivot d'axe (B, x)) :

$$\{T_{PM/R}\} =_B \begin{Bmatrix} X_B & 0 \\ Y_B & M_B \\ Z_B & N_B \end{Bmatrix}_R =_B \begin{Bmatrix} \overline{B_{PM/R}} \\ \overline{M_{B,PM/R}} \end{Bmatrix}$$

Action du couple électromagnétique :

$$\{T_{PM/R}\} =_C \begin{Bmatrix} \vec{0} \\ \overline{C_{em}} \end{Bmatrix} =_C \begin{Bmatrix} 0 & C_{em} \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Plaque mobile



$$\text{Poids : } \{T_{pes/PM}\} =_{G_{PM}} \begin{Bmatrix} \overline{P_{PM}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix} =_{G_{PM}} \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -m_{PM} g & 0 \end{Bmatrix}_R$$

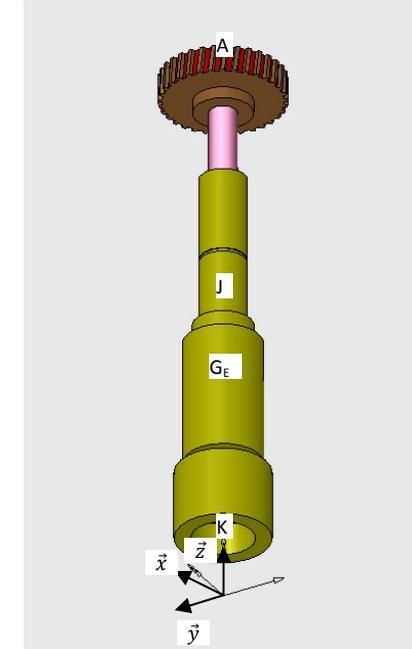
Action du rotor (liaison pivot d'axe (B, x)) :

$$\{T_{R/PM}\} =_B \begin{Bmatrix} \overline{B_{R/PM}} \\ \overline{M_{B,R/PM}} \end{Bmatrix} =_B \begin{Bmatrix} -X_B & 0 \\ -Y_B & -M_B \\ -Z_B & -N_B \end{Bmatrix}_R$$

Action de l'effecteur (liaison pivot d'axe (J, z)) :

$$\{T_{E/PM}\} =_J \begin{Bmatrix} \overline{J_{E/PM}} \\ \overline{M_{B,E/PM}} \end{Bmatrix} =_J \begin{Bmatrix} X_J & L_J \\ Y_J & M_J \\ Z_J & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Effecteur



Poids :

$$\{T_{pes/E}\} =_{G_E} \begin{Bmatrix} \overline{P_E} \\ \vec{0} \end{Bmatrix} =_{G_E} \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -m_E g & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Action de la plaque mobile (liaison pivot d'axe (J, z)) :

$$\begin{aligned} \{T_{PM/E}\} &= -\{T_{E/PM}\} = - \begin{Bmatrix} \overline{J_{E/PM}} \\ \overline{M_{B,E/PM}} \end{Bmatrix} \\ &= \begin{Bmatrix} -X_J & -L_J \\ -Y_J & -M_J \\ -Z_J & 0 \end{Bmatrix}_R \end{aligned}$$

Action de la vis (engrenage) :

$$\{T_{R/E}\} = -\{T_{E/R}\} = - \begin{Bmatrix} \overline{A_{E/R}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix} =_A \begin{Bmatrix} -X_A & 0 \\ -Y_A & 0 \\ -Z_A & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Action du couple électromagnétique :

$$\{T_{R'/PM}\} = \begin{Bmatrix} \vec{0} \\ \vec{C}_{em} \end{Bmatrix}_C = \begin{Bmatrix} 0 & C_{em} \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Action du support (2 liaisons pivot-glissant d'axes  $(D, \vec{z})$  et  $(F, \vec{z})$ )

$$\{T_{S/PM}\} = \begin{Bmatrix} X_D & L_D \\ Y_D & M_D \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_D = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{D_{S/PM}} \\ \overrightarrow{M_{D,S/PM}} \end{Bmatrix}_D$$

$$\{T'_{S/PM}\} = \begin{Bmatrix} X_F & L_F \\ Y_F & M_F \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_F = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{F_{S/PM}} \\ \overrightarrow{M_{F,S/PM}} \end{Bmatrix}_F$$

En phase de levage l'air comprimé exerce un effort sur le piston du vérin en H :

$$\{T_{air/PM}\} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{H_{air/PM}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_H = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ p \times S & 0 \end{Bmatrix}_R$$

En phase de vissage le bouchon exerce une action sur l'effecteur en K :

$$\{T_{bouchon/E}\} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{K_{bouchon/E}} \\ \overrightarrow{M_{K,bouchon/E}} \end{Bmatrix}_K = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ Z_K & N_K \end{Bmatrix}_R$$