

DM de Noël

Les actions mécaniques

Le vérin

Ce vérin est alimenté en huile à une pression de 107 bars.

Le diamètre intérieur du vérin est de 49mm

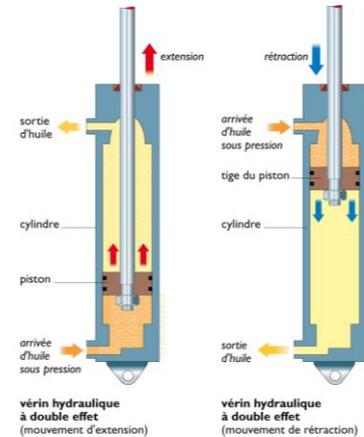
Le diamètre de la tige est de 5mm

Dimensionnement d'un vérin

L'atelier peut délivrer une pression de 8bars

Q1 : En phase de rentrée de tige du vérin, calculer le diamètre intérieur du vérin pour qu'il délivre une force de 63daN

Q2 : Calculer le rayon intérieur du vérin



Extension du vérin

Q3 : Calculer la surface sur laquelle agit le fluide

Q4 : Calculer la force développée par le vérin



Rétraction du vérin

Q5 : Calculer la surface sur laquelle agit le fluide

Q6 : Calculer la force développée par le vérin



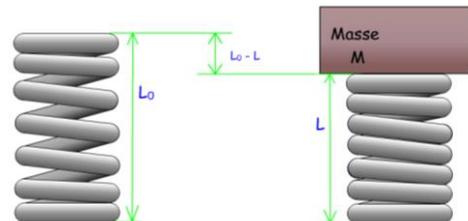
Le ressort

Le ressort a une raideur $k=9\text{N/cm}$

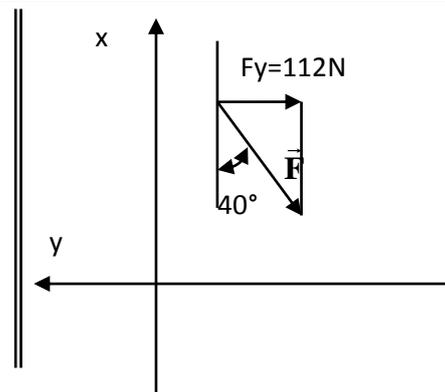
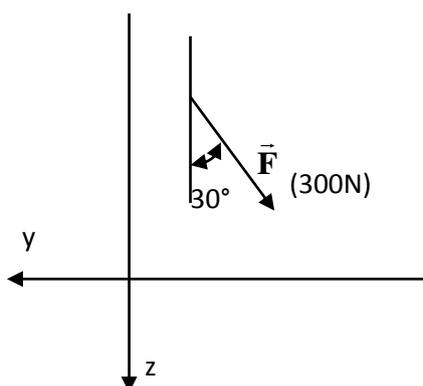
La masse qu'il supporte est de 12kg

Q1 : Calculer le poids de la masse

Q2 : Calculer l'écrasement du ressort



Projections de forces



DM de Noël

Calcul de moments de forces

Soit le torseur :

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{C}_A, 5 \rightarrow 8 \\ \vec{G} \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z} = \left\{ \begin{matrix} 95 & -720 \\ -19 & 340 \\ -97 & -290 \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Et le vecteur :

$$\vec{CG} = \begin{pmatrix} 6 \\ 38 \\ 85 \end{pmatrix}$$

Déplacer le torseur au point : C

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{C}_A, 5 \rightarrow 8 \\ \vec{C} \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Soit le torseur :

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{C}_A, 6 \rightarrow 3 \\ \vec{D} \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z} = \left\{ \begin{matrix} 86 & -310 \\ -64 & 360 \\ 29 & -680 \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Et le vecteur :

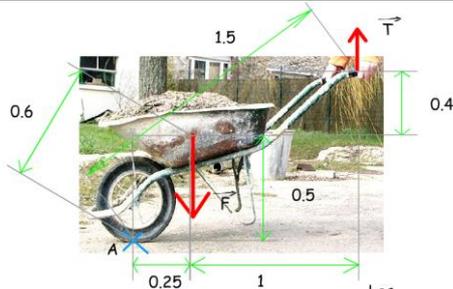
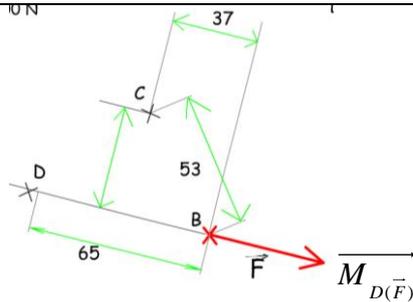
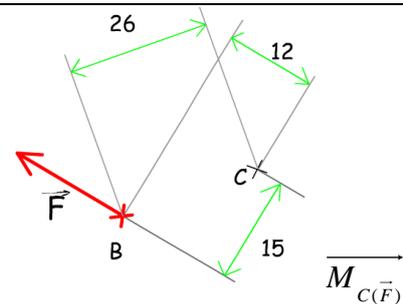
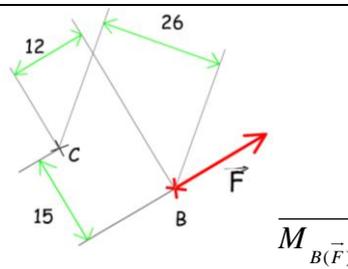
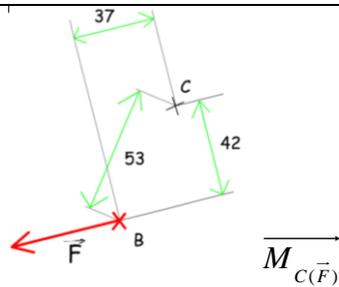
$$\vec{FD} = \begin{pmatrix} -38 \\ -14 \\ 98 \end{pmatrix}$$

Déplacer le torseur au point : F

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{C}_A, 6 \rightarrow 3 \\ \vec{F} \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Calcul de moments de forces

Sachant que $F=100\text{N}$ et que les dimensions sont en mm, calculer :

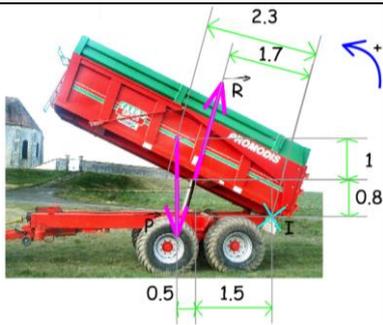


$T=20\text{daN}$
 $F=100\text{daN}$
 Les mesures sont en mètres
 Calculer :

$$\vec{M}_{A(\vec{F})}$$

$$\vec{M}_{A(\vec{T})}$$

DM de Noël



$P=1700\text{daN}$

$R=2000\text{daN}$

Les mesures sont en mètres

Calculer :

$$\vec{M}_{I(\vec{P})}$$

$$\vec{M}_{I(\vec{R})}$$

Les équations du mouvement

Mouvement de translation



The Uno, la moto Segway-like

La Uno est à la moto ce que le Segway est à... nos jambes? Ce drôle d'engin est l'invention du jeune Ben J. Poss Gulak. Equipée de deux gyroscopes (inclinaison avant/inclinaison arrière) il suffit de se pencher vers l'avant pour faire avancer la Uno, plus l'inclinaison est importante plus la vitesse augmente (Via).



La Uno fait un départ arrêté et accélère de façon constante avec une accélération :
 $a=9\text{km/h/s}$.

Q1 : Quelle est sa vitesse au bout de 8 secondes ?

Q2 : Quelle distance a-t-elle parcouru ?

La Uno roule à 112km/h et freine de façon continue jusqu'à l'arrêt.

Q3 : Calculer la vitesse de la moto en m/s

Q4 : Calculer la durée du freinage

Q5 : Calculer la distance de freinage

Mouvement de rotation



Une voiture se trouve dans un virage de rayon $R=27\text{m}$. elle roule à 53km/h .

Q1 : Calculer la vitesse de la voiture en m/s

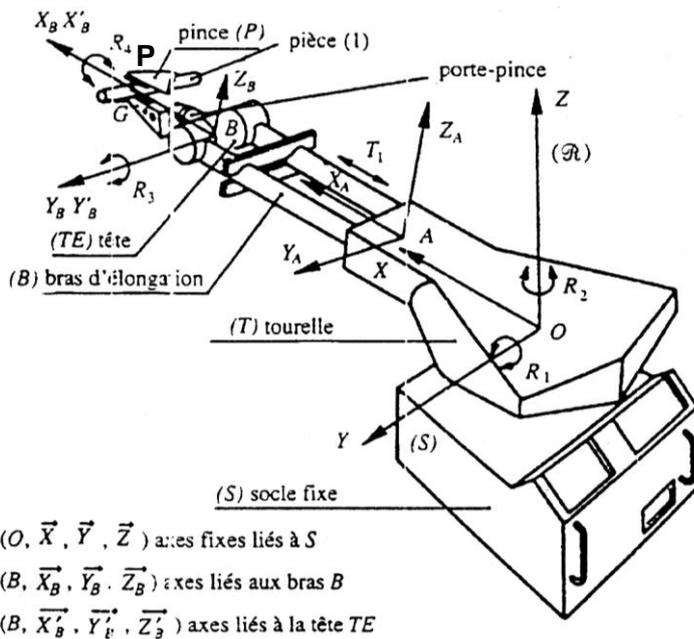
Q2 : Calculer la vitesse angulaire en tr/min et en rad/s

DM de Noël

Robot industriel

Le robot industriel ci-dessous permet de saisir et de déplacer des pièces dans le cadre d'opérations de chargement et de déchargement. Le robot est constitué :

- d'un socle fixe (S) auquel est relié le repère de référence $R(O, x, y, z)$,
- d'une tourelle (T) ayant deux degrés de liberté R_1 et R_2 par rapport au socle fixe (S),
- d'un bras d'élongation (B) ayant un degré de liberté T_1 par rapport à la tourelle (T),
- d'une tête (TE) ayant un degré de liberté R_3 par rapport au bras d'élongation (B),
- d'une pince (P) ayant un degré de liberté R_4 par rapport à la tête (TE).



Le robot transporte une pièce (1). La position du centre de gravité de la pièce (1) au cours du temps est définie par le vecteur position suivant :

$$\vec{OP} : \begin{cases} x(t) = \frac{(t^2 + 20)}{100} \\ y(t) = \frac{(0,3t^2 + 20)}{100} \\ z(t) = 0,25 \end{cases}$$

Les distances sont en mètres, les temps en secondes.

Q1) Exprimer $y(t)$ en fonction de $x(t)$. En déduire la nature de la trajectoire du point P.

Q2) Déterminer $\vec{V}_{P,1/R}$.

Q3) Déterminer $\vec{A}_{P,1/R}$.

Q4) Remplir le tableau ci-dessous :

t (s)	\vec{OP}	$\vec{V}_{P,1/R}$	$\ \vec{V}_{P,1/R}\ $	$\vec{A}_{P,1/R}$	$\ \vec{A}_{P,1/R}\ $
$t_1=5$					
$t_2=10$					

Q5) Tracer la trajectoire $T_{P,1/R}$ entre les dates $t_1=5$ et $t_2=10$ (échelle : 1cm pour 0,1m).

Q6) Choisir une échelle et tracer sur la trajectoire les vecteurs vitesse et accélération aux date t_1 et t_2 .