

ETUDE STATIQUE – LP MNPR – 2017/18

L'exercice porte sur un système mécanique conforme au schéma cinématique donné page suivante selon plusieurs vues en 2D et en 3D.

Le système comporte :

- un arbre repéré 1 en liaison linéaire annulaire en A avec le bâti 0 et en liaison rotule en B avec le bâti 0 ;
- une roue repérée 2 en liaison glissière en C avec l'arbre 1,
- un levier repéré 3, en liaison ponctuelle en D avec la roue 2 et en liaison pivot en E avec le bâti 0 ;
- un vérin simple effet (avec un ressort de rappel à l'intérieur) dont la tige repérée 4 est en liaison ponctuelle en F avec le levier 3.

De plus, une roue est en liaison encastrement avec l'arbre 1 en R. sur cette roue s'applique un effort \vec{F}_1 au point

H tel que $\vec{F}_1 \begin{vmatrix} 900 \text{ N} \\ -700 \text{ N} \\ -800 \text{ N} \end{vmatrix}$. Le rayon de cette roue est $r_1 = 30 \text{ mm}$.

Un moment est appliqué sur l'arbre 1 en J tel que $\vec{M} \begin{vmatrix} 300 \text{ N.m} \\ 4,5 \text{ N.m} \\ 400 \text{ N.m} \end{vmatrix}$

Un effort \vec{F}_2 est exercé sur la roue 2 en I tel que $\vec{F}_2 \begin{vmatrix} -900 \text{ N} \\ 1400 \text{ N} \\ -900 \text{ N} \end{vmatrix}$. Le rayon de cette roue est $r_2 = 25 \text{ mm}$.

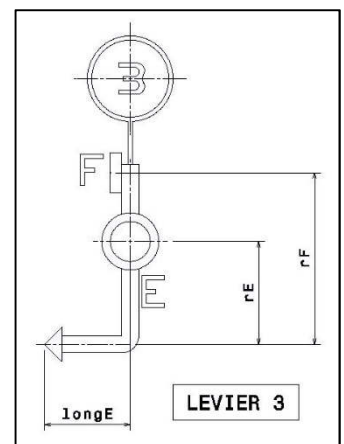
Les composantes des efforts correspondent au repère défini dans le schéma cinématique, avec l'axe \vec{y} selon l'axe de l'arbre 1 et l'origine du repère en bout d'arbre. On donne la valeur de la coordonnée selon y pour les points du tableau suivant :

Point	A	B	C	J	R
Coordonnée selon y	$y_A = 130 \text{ mm}$	$y_B = 95 \text{ mm}$	$y_C = 25 \text{ mm}$	$y_J = 112 \text{ mm}$	$y_R = 60 \text{ mm}$

Le point D se situe sur un cercle de rayon $r_D = 15 \text{ mm}$ de centre le point C.

Afin de repérer les points E et F par rapport au point D, la figure du levier 3 ci-contre illustre le paramétrage choisi.

Avec : $r_E = 25 \text{ mm}$; $r_F = 40 \text{ mm}$; $\text{long}_E = 15 \text{ mm}$



Le vérin a un diamètre $D = 21 \text{ mm}$.

Le ressort a une raideur $k = 30 \text{ N/mm}$ et est comprimé d'une valeur $\Delta L = 14 \text{ mm}$.

1. Calculer toutes les inconnues statiques des liaisons mécaniques.
2. Calculer la pression théorique dans la chambre du vérin du côté opposé à la tige.
3. Sachant que le rendement du vérin est $\eta = 0,90$, calculer la pression réelle.

