

DEVOIR SURVEILLE DE TECHNOLOGIE : *RdM 1*ANNEE : 2<sup>ème</sup> Année – 1<sup>er</sup> Cycle

Groupes : tous les groupes

Date : Jeudi 28 Octobre 1999

Durée : 2 H

Documents autorisés : AUCUN

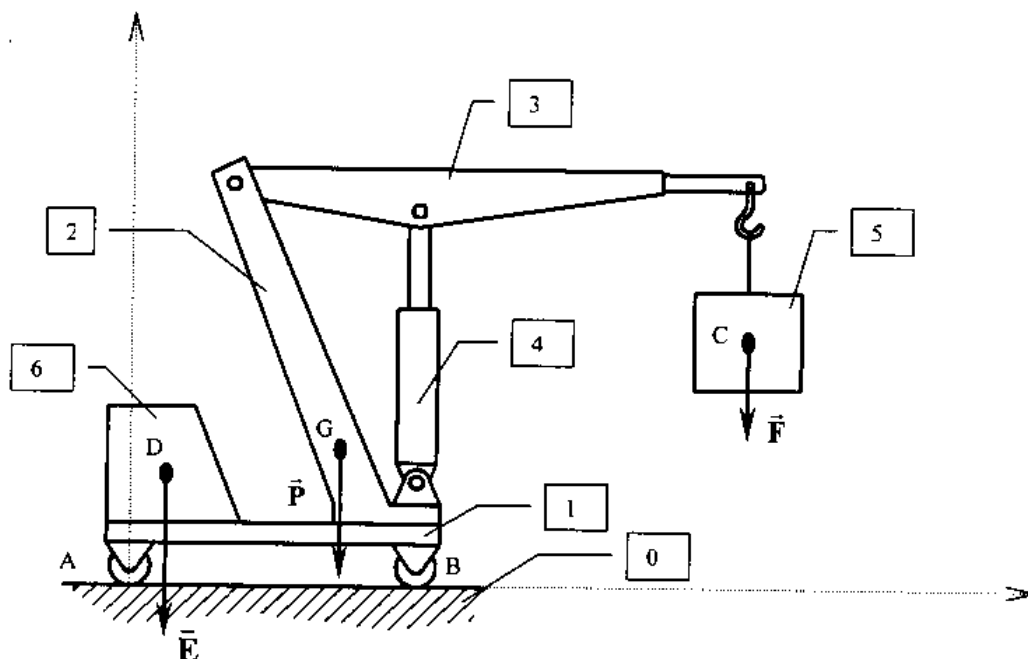
Responsable : J. Le Flécher

*Toute application du principe fondamental de la statique ne s'appuyant pas sur un modèle mathématique correctement établi (absence de figure en particulier) ne sera pas prise en compte.*

*Toute particularité géométrique adoptée pour une action mécanique devra être justifiée.*

**EXERCICE N° 1** - .....(10 points)

Un constructeur de petites grues d'atelier souhaite définir une gamme de produits à partir d'une même architecture représentée par la figure ci-dessous :



Les éléments constitutifs sont :

- ① plateforme porteuse sur roues en contact en A et B avec le sol
- ② mât portant la flèche ③
- ④ vérin
- ⑥ contre-poids d'équilibrage posé sur la plateforme ①
- ⑤ charge à soulever.

1<sup>ère</sup> PARTIEDéfinition de la géométrie et hypothèses :

- la grue est représentable par un modèle plan
- les contacts des roues au sol en A et B sont assimilés à des contacts ponctuels parfaits
- les poids des divers éléments sont :

[ ① , ② , ③ , ④ ] poids  $\vec{P}$  en G

[ ⑤ ] poids  $\vec{F}$  en C

[ ⑥ ] poids  $\vec{E}$  en D

$$\begin{array}{c|c|c} 0 & 0 & 0 \\ \vec{P} & \vec{F} & \vec{E} \\ \hline 0 & 0 & 0 \end{array}$$

- géométrie :

$$\begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & b & c & d & a \\ \hline A & B & C & D & G \\ \hline 0 & 0 & y_C & y_D & y_G \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}$$

1. Etablir le modèle mathématique correspondant à l'ensemble [ ① , ② , ③ , ④ , ⑤ , ⑥ ] isolé.

Par application du principe fondamental de la statique à cet ensemble, établir les relations liant les variables (F , P , E) aux autres paramètres.

2. Dans l'hypothèse d'une géométrie déterminée et de poids  $\vec{P}$  et  $\vec{F}$  connus, calculer la valeur de E permettant de satisfaire à la condition :

$$\text{"Action mécanique du sol sur la roue en A} = R_{\text{lim}}\text{"}$$

3. Dans ces mêmes conditions, déterminer l'expression de l'action mécanique du sol sur la roue en B .

4. Application numérique :

$$A = 800 \quad b = 1000 \quad c = 2200 \quad d = 200 \quad F = -1500 \text{ N} \quad P = -2500 \text{ N} \quad R_{\text{lim}} = 0 \text{ N}$$

5. La valeur  $R_{\text{lim}} = 0$  est une valeur limite qu'il n'est pas souhaitable d'atteindre.

Quel signe adoptez-vous pour la valeur algébrique de  $R_{\text{lim}}$  afin d'augmenter la stabilité de la grue ?

## 2<sup>ème</sup> PARTIE

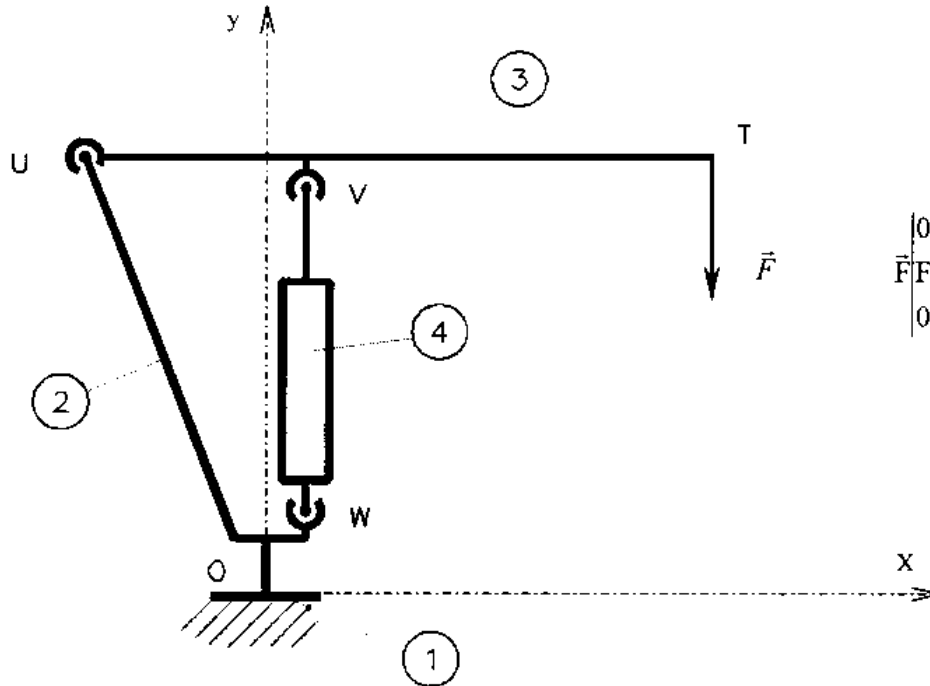
### Analyse du sous-ensemble [②, ③, ④]

Le mât ② est rapporté sur la plateforme ① par une liaison complète ou encastrement. *(Hema)*

La flèche ③ est articulée en U sur le mât ②

Le vérin ④ est articulé en V sur ③ et en W sur ②

Modèle réel correspondant :



Dans le repère local  $(0, \bar{X}, \bar{Y}, \bar{Z})$  :

$$\begin{array}{c|c} U & \begin{array}{c} u \\ y_u \\ 0 \end{array} \\ \hline V & \begin{array}{c} v \\ y_v \\ 0 \end{array} \\ \hline W & \begin{array}{c} v \\ y_w \\ 0 \end{array} \\ \hline T & \begin{array}{c} t \\ y_t \\ 0 \end{array} \end{array}$$

Pour ce modèle :

- le poids de chacun des éléments ②, ③, ④ sera négligé
- la charge  $\bar{F}$  sera appliquée en T
- les articulations U, V, W seront considérées comme parfaites.

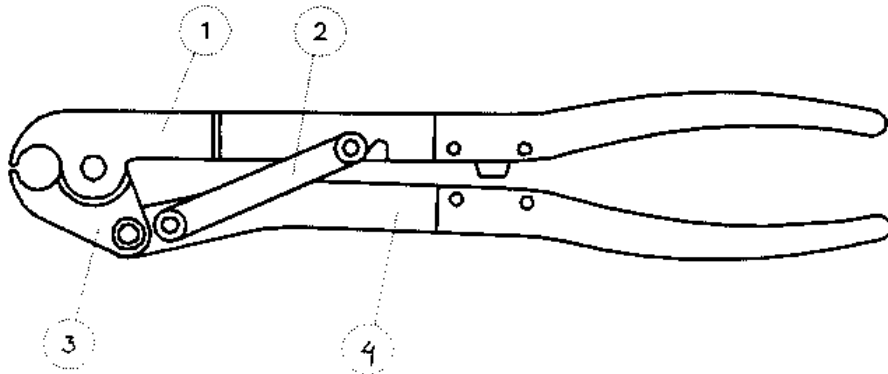
1. Déterminer les éléments de réduction en 0 des actions mécaniques exercées sur le mât ② au niveau de la liaison complète ① - ②.
2. Déterminer les actions mécaniques exercées en U et V sur la flèche ③.

R213

**EXERCICE N° 2** - ..... (10 points)

Analyse d'une pince à sertir :

La figure ci-dessous représente une pince permettant le sertissage manuel de cosses en extrémités de câbles.



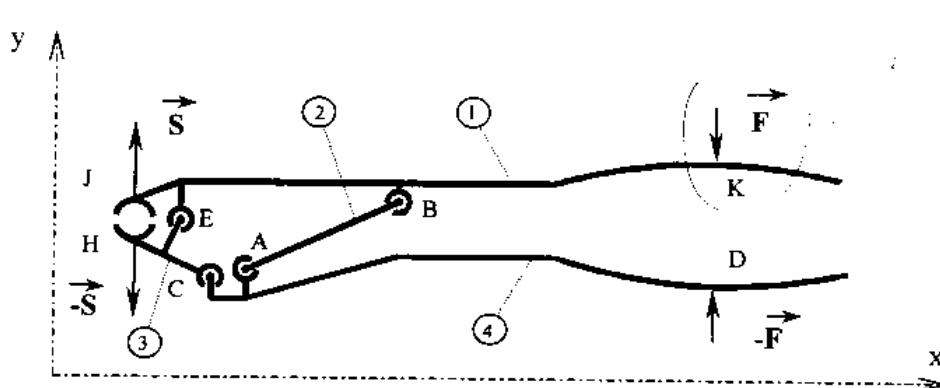
La pince comporte principalement quatre éléments :

- ① levier supérieur avec mâchoire supérieure intégrée
- ② bielle de liaison
- ③ mâchoire inférieure
- ④ levier inférieur

La mâchoire inférieure ③ est articulée avec ① et ④

La bielle ② peut être assimilée à un élément biarticulé avec ① et ④

Lors d'une opération de sertissage, le modèle réel de cette pince est constitué par la figure suivante :



ADN4

- la pince est représentable par un modèle plan
- les actions mécaniques  $\vec{F}$  et  $-\vec{F}$  appliquées en K et D représentent les éléments de réduction des actions de la main de l'opérateur sur la pince
- les actions mécaniques  $\vec{S}$  et  $-\vec{S}$  appliquées en J et H représentent les éléments de réduction des actions de la bague à sertir sur les mâchoires supérieures et inférieures de la pince.
- les actions de pesanteur sont négligées
- les articulations sont considérées comme parfaites.

$$\begin{array}{c|c} 0 \\ \vec{F} & F \\ 0 \end{array}$$

F : composante inconnue

$$\begin{array}{c|c} 0 \\ \vec{S} & S \\ 0 \end{array}$$

S : composante connue

Sur le document ANNEXE 1 ci-joint (A REMETTRE AVEC LA COPIE), répondre aux différentes questions posées.