

## DEVOIR SURVEILLE DE R D M

2<sup>ème</sup> année de 1<sup>er</sup> Cycle

Tous les groupes

Date du D.S. : JEUDI 12 NOVEMBRE 1992

Durée : 2 heures

Documents autorisés : aucun

Les parties I et II sont indépendantes - Il sera tenu compte de la clarté de la rédaction et de la précision des explications. L'utilisation du paramétrage proposé est bien sûr obligatoire.

Le sujet proposé est l'étude du mécanisme de réglage d'inclinaison d'une table à dessin. Nous ne tiendrons pas compte, dans cette étude, du mécanisme de blocage en position et, bien que le système constitue un ensemble non rigide de solides, ce système peut être en équilibre, nous considérerons que le principe fondamental de la statique est applicable dans ce cas.

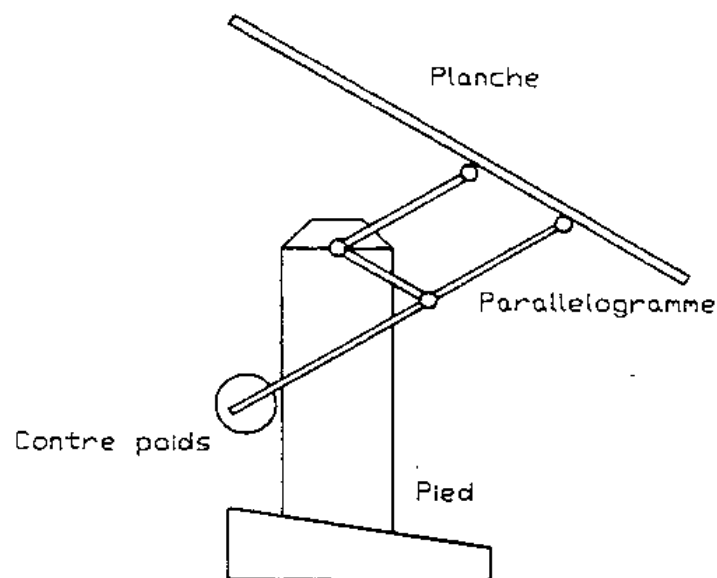


TABLE A DESSIN

.../...

Toutes les liaisons seront considérées comme parfaites (liaisons pivot perpendiculaires au plan  $\vec{x}, \vec{y}$ ). Les torseurs représentant les actions mécaniques de liaison seront tous de la forme

$$\left\{ \tau (i \rightarrow j) \right\}_M = \left\{ \begin{array}{c} \vec{R}_M \\ \vec{0} \end{array} \right.$$

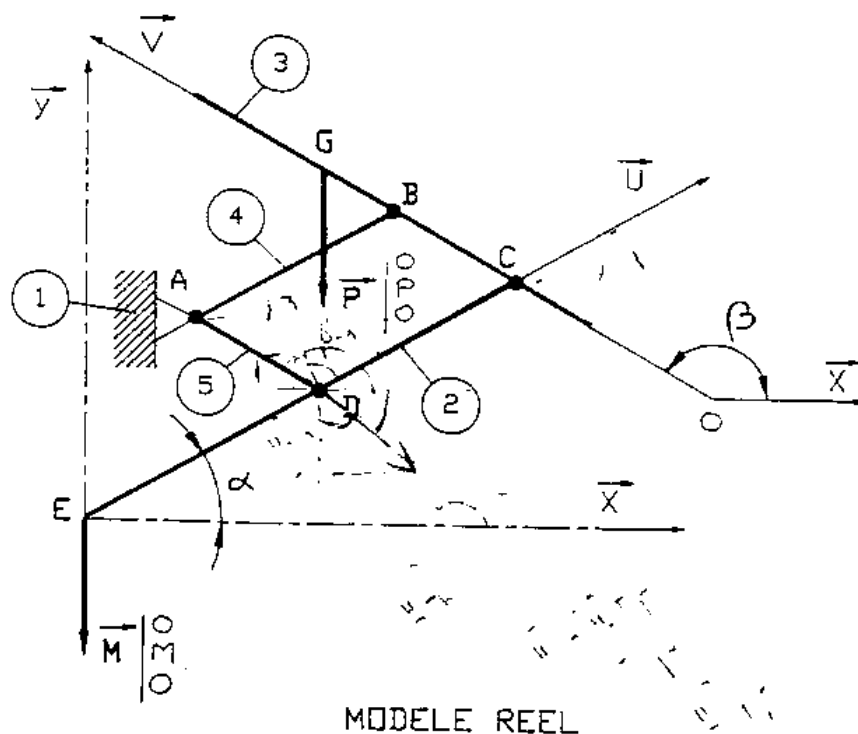
M étant le point de modélisation de la liaison, i et j étant les indices des solides considérés.

Le mécanisme (parallélogramme déformable) est constitué des solides suivants :

- ① Bâti (pied de la table à dessiner)
- ② Solide EDC (bras d'équilibrage)
- ③ Solide CBG (planche à dessin)
- ④ Solide AB (bielle)
- ⑤ Solide AD (bielle).

Nous appellerons  $\vec{P}$  le poids de la planche à dessin de centre de gravité G et  $\vec{M}$  le poids du solide d'équilibrage de centre de gravité E. Le poids des autres éléments sera négligé.

La modélisation plane de ce mécanisme répond à la figure ci-dessous :



$$\alpha = (\vec{E}\vec{X}, \vec{E}\vec{U}) \quad \beta = (\vec{O}\vec{X}, \vec{O}\vec{V})$$

$$\alpha \geq 0 \quad \beta \geq \frac{\pi}{2}$$

$$\vec{DC} = \vec{AB} = a \vec{U} \quad a > 0$$

$$\vec{CB} = \vec{DA} = b \vec{V} \quad b > 0$$

$$\vec{ED} = d \vec{U} \quad d > 0$$

$$\vec{CG} = c \vec{V}$$

$c$ : valeur algébrique.

On paramètrera les composantes des actions mécaniques en fonction des deux angles orientés donnés  $\alpha$  et  $\beta$ .

### I - Première partie

- ① Ecrire l'équilibre de l'ensemble du mécanisme et en déduire la relation entre  $M$  et  $P$  pour que cet équilibre soit vérifié.
- ② Cet équilibre peut-il être un équilibre "indifférent" c'est-à-dire, exister quelles que soient les valeurs de  $\alpha$  et de  $\beta$ .

En déduire la ou les relations géométriques devant être impérativement respectées.

Discuter cet équilibre en fonction du paramètre  $c$ .

.../...

## II - Deuxième partie

Dans cette partie on ne tiendra aucun compte des résultats obtenus dans la première partie.

- ① Isoler le levier EDC et déterminer les actions mécaniques exercées sur ce levier d'équilibrage.
- ② En réutilisant le résultat précédent (II-1) déterminer les actions mécaniques sur la table à dessiner CBG.
- ③ En exploitant le résultat obtenu montrer que l'on peut trouver les conditions de l'équilibre "indifférent" obtenues en (I-2).
- ④ En faisant la remarque que le point A est une articulation sur laquelle aboutissent 3 solides (et non 2 comme habituellement), écrire l'équilibre de l'axe d'articulation A (considéré comme un point matériel).

-:-