

A. TOURETTES

## Question de mécanique

*Nouvelles annales de mathématiques 2<sup>e</sup> série*, tome 14  
(1875), p. 165-167

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1875\\_2\\_14\\_\\_165\\_1](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1875_2_14__165_1)

© Nouvelles annales de mathématiques, 1875, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

---

---

**QUESTION DE MÉCANIQUE (\*)**;

PAR M. A. TOURETTES.

---

*Une tige dépourvue d'élasticité, qui se meut parallèlement à elle-même sur un plan horizontal parfaitement uni, vient heurter contre un axe perpendiculaire au plan : déterminer la force du choc et la position de la tige un instant quelconque après la percussion.*

Pour avoir le mouvement de la tige, il suffit de con-

---

(\*) Voir P. JULLIEN, *Problèmes de Mécanique rationnelle*, t. II, p. 263.

naître la translation du centre de gravité et la rotation de la tige autour de ce centre.

Cela posé, soient

$m$  la masse de la tige,

$k$  son rayon de gyration autour du centre de gravité,

$u$  la vitesse avant le choc,

$c$  la distance du centre de gravité au point de la tige qui a reçu le choc,

$B$  la force du choc.

Rapportons le centre de gravité à deux axes coordonnés  $Ox$ ,  $Oy$ , dont l'origine soit au pied de l'axe fixe, le premier étant dirigé vers le centre de gravité à l'instant du choc, et le second du côté où la tige tend à avancer.

Désignons par  $\alpha$  l'angle que la direction du mouvement avant le choc fait avec  $Oy$ , et par  $\theta$  l'angle dont la tige a tourné dans le sens de rotation qui amène  $Ox$  vers  $Oy$ .

Soient  $v$ ,  $v_1$  les composantes de la vitesse du centre de gravité après le choc, parallèles aux axes  $Ox$ ,  $Oy$ ;  $\frac{d\theta}{dt}$  la vitesse de rotation autour du centre de gravité. Si l'on remarque que  $B$  est mesurée par la quantité de mouvement communiquée à la tige, et qu'alors  $\frac{B}{m}$  est la vitesse due à la percussion, en sens inverse de  $Oy$ , nous aurons

$$v = u \cos \alpha - \frac{B}{m}, \quad v_1 = u \sin \alpha, \quad \frac{d\theta}{dt} = \frac{Bc}{mk^2}.$$

Il faut une quatrième équation, puisque nous avons quatre inconnues  $v$ ,  $v_1$ ,  $\frac{d\theta}{dt}$ ,  $B$ . Nous l'obtiendrons en exprimant que la vitesse est nulle au point  $O$ , au moment du choc; ce qui donne

$$u \cos \alpha - \frac{B}{m} = \frac{Bc^2}{mk^2}.$$

( 167 )

Au moyen de ces équations, nous avons successivement

$$B = \frac{mk^2 u \cos \alpha}{c^2 + k^2}, \quad v = \frac{c^2 u \cos \alpha}{c^2 + u^2}, \quad v_1 = u \sin \alpha,$$

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{cu \cos \alpha}{c^2 + k^2},$$

et de ces équations on tire immédiatement

$$x = u \sin \alpha \cdot t + c, \quad y = \frac{c^2 u \cos \alpha}{c^2 + k^2} t,$$

$$\theta = \frac{cu \cos \alpha}{c^2 + k^2} t,$$

qui font connaître la position de la tige à l'époque  $t$  après le choc.