

## Certificats de mécanique rationnelle

*Nouvelles annales de mathématiques* 4<sup>e</sup> série, tome 13 (1913), p. 94-96

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1913\\_4\\_13\\_\\_94\\_1](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1913_4_13__94_1)

© Nouvelles annales de mathématiques, 1913, 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/>

---

---

## CERTIFICATS DE MECANIQUE RATIONNELLE.

---

Paris.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Un losange articulé peut tourner librement autour d'un de ses côtés AB supposé vertical et fixe: les points A et B sont donc immobiles, les côtés mobiles AD, DC, CB sont des tiges rigides, homogènes et pesantes de section infiniment petite ayant même masse  $m$  et ayant pour longueur commune  $a$ . Les liaisons sont réalisées sans frottement. Trouver le mouvement du système.*

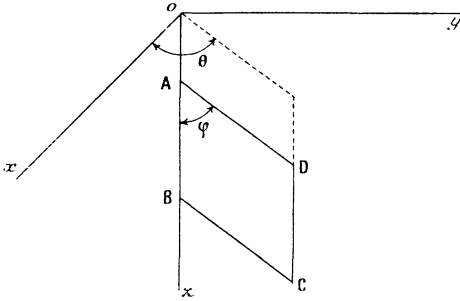
Notation. — *En prenant pour axe Oz la verticale AB orientée positivement vers le bas, on appellera  $\theta$  l'angle*

du plan du losange ABCD avec le plan  $xOz$  et  $\varphi$  l'angle de AD avec  $Oz$ .

On étudiera en particulier le mouvement dans les conditions initiales suivantes : à l'instant  $t = 0$ , on a

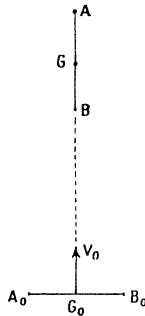
$$\varphi = \frac{\pi}{2}, \quad \frac{d\varphi}{dt} = 0, \quad \frac{d\theta}{dt} = \omega,$$

$\omega$  étant une constante positive.



On cherchera quelle valeur doit avoir  $\omega$  pour que, dans le mouvement,  $\varphi$  oscille entre les deux angles extrêmes  $\frac{\pi}{2}$ , et  $\frac{\pi}{3}$ .

ÉPREUVE PRATIQUE. — Une barre rectiligne homogène



pesante  $A_0B_0$ , de section droite infiniment petite, a une

masse  $m = 10^6$  et une longueur  $l = 100^m$  à l'instant  $t = 0$ , elle est placée dans une position horizontale  $A_0B_0$  et lancée de telle façon que son centre de gravité  $G_0$  possède une vitesse initiale verticale ascendante  $V_0$  et que la barre tourne dans le plan  $\Lambda_0V_0B_0$  avec une vitesse angulaire  $\omega_0$ .

1° La résistance de l'air étant négligée, calculer  $V_0$  et  $\omega_0$  en unités C. G. S., de telle façon que le point le plus élevé  $G$  atteint par le centre de gravité soit à  $8^m$  au-dessus du point  $G_0$ , et que, au moment où le centre de gravité est en  $G$ , la barre occupe une position verticale  $AB$  après avoir tourné d'un angle droit.

2° Calculer la force vive totale de la barre :

α. dans sa position initiale  $A_0B_0$ ;

β. dans sa position  $AB$ .

Calculer le travail du poids de la barre quand celle-ci passe de la première position à la seconde.

3° Dans la position  $AB$ , on fixe brusquement l'extrémité  $A$ , de telle façon que la barre ne puisse plus que tourner autour de  $A$ ; calculer la vitesse angulaire  $\omega_1$  que prend la barre immédiatement après que le point  $A$  a été ainsi fixé.

(Octobre 1911.)