

ment sont

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial x},$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial y},$$

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial z},$$

avec la condition  $y \frac{\partial U}{\partial x} - x \frac{\partial U}{\partial y} = 0$ . On ne peut remplacer les deux premières de ces équations par les intégrales des aires et des forces vives

$$x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = C, \quad \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = 2U + h$$

que si  $x^2 + y^2$  n'est pas constant; on ne pourra donc étudier ainsi le cas particulier où le point se meut sur un cylindre de révolution ayant pour axe  $Oz$ .

LICENCE ÈS SCIENCES MATHÉMATIQUES.  
EXAMENS ORAUX.

QUESTIONS DE MÉCANIQUE POSÉES A LA SORBONNE,  
DE 1889 A 1895.

Abréviations.

A.....	MM. Appell,	K.....	MM. Kœnigs.
B.....	Boussinesq.	P.....	Poincaré.
D.....	Darboux.	Pu.....	Puiseux.

Cinématique.

Composantes de l'accélération sur la tangente et la normale principale. — B. 89. — D. 90. — B. 91. —

Pu. 92. — K. 94. — Les déduire des composantes de l'accélération sur trois axes rectangulaires. — B. 95.

Composantes de l'accélération suivant le rayon vecteur et sa perpendiculaire. — Pu. 92.

Mouvement d'une figure plane dans son plan. Méthode géométrique. — A. 89. — A. D. 91. — K. 94. — Vitesse d'un point de la figure. — A. 90. — Application au tracé des tangentes aux roulettes. — B. 89.

Centre des accélérations. — K. 94.

Relation entre le rayon de courbure de la base et de la roulante. — Pu. 92.

Rayon de courbure de la trajectoire d'un point d'une figure plane dans son plan; cercle des inflexions. — D. 90. — Construction de Savary. — K. 95.

Composition d'une translation et d'une rotation dont l'axe est perpendiculaire à la translation. — Pu. 92.

Composition d'un couple de rotation. — A. 89. — A. 90. — K. 94.

Composition de rotations concourantes. — A. 89. — A. 90. — K. 94. — A. 95.

Axe instantané de rotation pour un corps ayant un point fixe. — A. 89.

Cône base et cône roulant. — K. 94.

Mouvement général d'un corps solide. — D. 90.

Détermination géométrique du moment hélicoïdal. — A. 89. — P. 91. — A. 92. — K. 94. — Pu. 95. —

Détermination analytique de l'axe hélicoïdal. — Pu. 92.

Droites conjuguées. — Pu. 95.

Théorème de Coriolis. — B. 89. — D. P. 90. — A. K. 92. — K. 94. — K. 95.

Théorie des engrenages plans. — K. 94. — A. 95.

Joint de Cardan. — K. 94.

Parallélogramme de Watt. — D. 90. — A. 95.

Inverseur de Peaucellier. — A. 95.

NOUVELLES ANNALES DE  
MATHÉMATIQUES 15 (1896)

(POINCARÉ) 1896

## Statique.

- Composition et représentation des couples. — D. 91.  
 Réduction des forces appliquées à un corps solide; conditions pour qu'il y ait une résultante unique. — A. 89. — A. 90.  
 Équations de l'équilibre d'un corps solide libre. — B. 89. — Pu. 94.  
 Équilibre d'un corps solide mobile autour d'un axe fixe. — A. 89.  
 Équilibre d'un fil soumis à des forces données. — P. 90. — K. 92.  
 Chainette. — A. B. 89. — A. P. 90. — A. D. P. 91. — A. B. 92. — A. B. 95.  
 Lignes géodésiques, leur application en Statique. — K. 92.  
 Centre de gravité d'une zone sphérique. — D. 91.

## Potentiel. — Moments d'inertie.

- Potentiel, son interprétation. — B. D. 89. — B. 90. — B. 91.  
 Potentiel d'une couche sphérique. — B. 94. — B. 95.  
 Équations de Laplace et de Poisson. — B. 95.  
 Moments d'inertie, relations fondamentales. — A. 89. — P. 90. — K. 94. — A. 95.  
 Moments d'inertie par rapport à deux axes parallèles. — P. 90. — A. 93.  
 Ellipsoïde central. — D. 89. — A. 90. — A. P. 91. — A. 93.  
 Dans quel cas un axe d'inertie principal pour l'un de ses points, l'est-il encore pour un second? — A. 90.  
 Moment d'inertie d'un cercle homogène par rapport à un point de son plan. — K. 92.

Moments d'inertie d'un ellipsoïde homogène par rapport à ses axes. — P. 90.

## Dynamique du point.

- Mouvement rectiligne d'un point soumis à la force  $\mu r^{n-1}$ . — Pu. 92.  
 Mouvement d'un projectile dans un milieu résistant. — D. 90. — D. 91. — A. 93. — K. 95.  
 Principe des aires. — D. 91. — Lorsque le principe des aires est applicable à un mouvement plan, la force est centrale. — K. 94.  
 Théorème des forces vives. — A. K. 92. — Pu. 94.  
 Qu'appelle-t-on intégrale du mouvement? — K. 92.  
 Mouvement d'un point soumis à une force centrale. — A. B. 89. — Cas de  $\frac{\varphi(\theta)}{r^2}$ . — A. 90. — Cas de l'attraction newtonienne. — A. 90. — P. 91. — Cas de  $\frac{1}{r}$ . — A. K. 92.  
 Équation de Binet. — A. 85. — A. Pu. 92. — Application aux coniques. — B. 91.  
 Mouvement relatif d'une planète autour du Soleil. — D. 90.  
 De la loi de Kepler déduire la loi de Newton. — A. 89. — D. 90. — A. B. D. 91. — A. 92. — K. 94.  
 Équations du mouvement sur une courbe. — B. 90. — Pu. 95. — Cas de la pesanteur. — D. 91.  
 Pendule simple. — A. 90. — A. 91. — Développement en série. — A. Pu. 92. — Pu. 95. — Dans un milieu résistant proportionnellement à la vitesse. — B. 89. — B. 91.  
 Mouvement d'un point pesant sur la cycloïde. — A. 89. — A. D. 92. — A. 92. — A. 95.  
 Tautochrone pour la pesanteur. — A. B. 89. — A. 90.

Équation d'Hamilton. — A. 89. — A. P. 90. — Pu. 92. — A. 95.

Position d'équilibre stable d'un système. — Pu. 95.

Petites oscillations d'un système autour d'une position d'équilibre stable. — A. 95.

#### Frottement. — Percussion.

Frottement de glissement. — B. 89.

Percussion sur un solide mobile autour d'un axe fixe. — B. Pu. 94.

Pendule balistique. — B. D. 89. — K. 95.

Choc de deux sphères élastiques se mouvant sur une même droite. — D. 90.

#### Hydrostatique. — Hydrodynamique.

Pression sur un élément de fluide. — B. 89. — B. 90. — B. 91. — B. 93. — B. 94. — B. 95.

Équation générale de l'Hydrostatique. — B. 89. — B. 90. — Pu. 92. — A. 93. — K. 94. — A. Pu. 95.

Équilibre d'un liquide pesant dans un vase animé d'un mouvement de rotation uniforme autour de son axe. — B. 93. — B. 95.

Équation générale de l'Hydrodynamique. — B. 89. — B. 90. — B. 91. — Pu. 92. — B. 93. — B. 94. — B. 95.

Équation de continuité. — B. 90. — B. 91. — Pu. 92. — B. 95.

Principe de Bernoulli. — B. 89. — B. 94. — B. 95.

E. C.

Carvalho ?

#### CORRESPONDANCE.

*Extrait d'une lettre de M. Mannheim.*

Je ne pense pas que la propriété, qui fait l'objet de la question 1711, ait été trouvée par Riccati, mort en 1754, et si connu par l'équation qui porte son nom.

Il a donc un homonyme qui a cru découvrir cette propriété. Ce dernier s'est trompé, car, en 1859, dans un Travail intitulé : *Recherches géométriques sur le lieu des positions successives des centres de courbure d'une courbe qui roule sur une droite (Journal de Liouville)*, j'ai non seulement démontré que *lorsque la courbe qui roule est une épicycloïde, ce lieu est une ellipse*, mais j'ai ajouté que *les axes de cette courbe ont pour longueurs la longueur de l'épicycloïde et la longueur de la développée de cette courbe*.

En outre, j'ai dit que *le lieu des positions successives des centres de courbure de la développée de l'épicycloïde est aussi une ellipse*.

Suivant une remarque faite dans le travail que je viens de citer, l'équation en coordonnées rectangulaires du lieu des positions successives des centres de courbure d'une courbe qui roule sur une droite n'est autre, pour la courbe qui roule, que l'équation qu'on appelle maintenant *intrinsèque*.

#### BIBLIOGRAPHIE.

EXERCICES DE GÉOMÉTRIE, comprenant l'exposé des Méthodes géométriques et 2000 questions résolues, par