

## **Certificats d'études supérieures des facultés des sciences. Session de juillet 1899. Compositions**

*Nouvelles annales de mathématiques 3<sup>e</sup> série*, tome 18  
(1899), p. 465-469

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1899\\_3\\_18\\_\\_465\\_1](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1899_3_18__465_1)

© Nouvelles annales de mathématiques, 1899, 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 D'ÉTUDES SUPÉRIEURES  
DES FACULTÉS DES SCIENCES.**

---

SESSION DE JUILLET 1899. — COMPOSITIONS.

---

**Dijon.**

CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Établir dans le cas normal  
l'existence de la fonction implicite u des deux va-*

riables  $x, y$ , que définit une équation de la forme

$$f(x, y, u) = 0,$$

où  $f$  est une composante à trois places.

II. Les axes de coordonnées étant rectangulaires, on demande les trajectoires orthogonales des surfaces ayant pour équation générale

$$yz = x - a,$$

où  $a$  est un paramètre indéterminé.

Appliquer ensuite la méthode générale à la recherche inverse des trajectoires orthogonales des trajectoires qui constituent la solution de la question précédente.

ÉPREUVE PRATIQUE. — Évaluer l'intégrale  $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{1-x^2}$  à 0,0001 près de sa valeur.

#### MÉCANIQUE.

ÉPREUVE ÉCRITE. — 1. *Mouvement curviligne d'un point pesant avec une résistance de l'air proportionnelle à la simple vitesse.*

2. *Un losange articulé OABC formé de quatre tiges homogènes, identiques, pesantes, est situé dans un plan vertical. L'un des sommets O est fixe et le sommet opposé est assujéti à décrire une verticale.*

*On demande le mouvement qu'il prend lorsqu'il est abandonné à lui-même, le point A étant le plus haut possible.*

*On néglige les résistances dues au frottement.*

## ASTRONOMIE.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Réfraction atmosphérique.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *On demande le temps moyen d'une observation faite le 14 novembre 1901 à 13<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 29<sup>s</sup>, 8 de temps vrai, à Poulkovo, dont la longitude est 1<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> 57<sup>s</sup>, 7 à l'est de Paris.*

*Le temps moyen à midi vrai de Paris le 14 novembre 1901 est 11<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> 27<sup>s</sup>, 43 et la variation horaire 0<sup>s</sup>, 38.*

## Montpellier.

## CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Les axes étant rectangulaires, une surface est engendrée par une droite qui reste parallèle au plan  $xOy$ , et rencontre l'axe  $Oz$  et l'hélice*

$$x = \rho \cos \omega, \quad y = \rho \sin \omega, \quad z = h \omega.$$

*où  $\omega$  est un paramètre variable.*

*On demande :*

1° *De déterminer les lignes de courbure de cette surface et les rayons de courbure principaux en un point quelconque;*

2° *Étant donnée l'une de ces lignes de courbure, calculer le rayon de courbure et le rayon de torsion de cette courbe en un point arbitraire;*

3° *Calculer la longueur d'un arc de cette ligne de courbure.*

*On pourra prendre comme variables les coordonnées polaires du plan  $xOy$ .*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calculer la valeur des inté-*

grales définies

$$\int_0^{\infty} \frac{1-x^2}{1-x^8} dx, \quad \int_0^{\infty} x^4 \left( \frac{1-x^2}{1-x^8} \right) dx.$$

MÉCANIQUE RATIONNELLE.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Un anneau circulaire, infiniment mince, homogène et pesant, de masse et de rayon égaux à 3, est mobile dans un plan vertical fixe. Il reste tangent à une droite horizontale fixe sur laquelle il glisse sans frottement. Un disque circulaire, homogène et pesant, de masse et de rayon égaux à 1, est tangent intérieurement à l'anneau, sur lequel il glisse sans frottement, et dont il peut se séparer.*

*A l'origine du mouvement, le point de contact du disque et de l'anneau est sur la droite fixe; la vitesse du centre de l'anneau est horizontale et égale à  $v$ , la vitesse du centre du disque a une composante horizontale égale à  $v + 4\sqrt{\frac{g(1+\lambda)}{3}}$ ,  $g$  étant l'accélération due à la pesanteur et  $v, \lambda$  des paramètres donnés; enfin les rotations du disque et de l'anneau autour de leurs centres sont nulles.*

*On demande de déterminer le mouvement du système. En particulier, étudier le mouvement du disque à l'intérieur de l'anneau et rechercher si le disque quitte l'anneau. Dans le cas où cette circonstance se produirait, il sera inutile de poursuivre l'étude du mouvement après que les corps se seront séparés.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Un pendule composé est constitué par une plaque elliptique homogène, infiniment mince, oscillant autour d'un axe situé dans son plan.*

*Comment faut-il placer l'axe dans le plan de la plaque pour que la durée des petites oscillations du pendule soit minimum?*

ASTRONOMIE.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Lois du mouvement parabolique. Calcul d'un éphéméride. Exposer succinctement la méthode d'Albers en développant seulement la démonstration des points essentiels et les formules relatives aux principaux résultats.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *On considère les deux étoiles  $\alpha$  Andromède,  $\alpha$  Orion, dont les coordonnées équatoriales sont :*

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| $\alpha$ Andromède..... | } | $\mathcal{A} = 0^h 2^m 32^s, 75$       |
|                         |   | $\mathcal{D} = + 28^\circ 27' 59'', 5$ |
| $\alpha$ Orion.....     | } | $\mathcal{A} = 5^h 49^m 3^s, 22$       |
|                         |   | $\mathcal{D} = + 7^\circ 23' 6'', 6$   |

*On demande, par rapport à l'horizon de Montpellier :*

- 1° A l'instant du coucher de  $\alpha$  Andromède, l'angle horaire, l'azimut et la distance zénithale de  $\alpha$  Orion;*
- 2° La durée de l'intervalle compris entre les couchers successifs des deux étoiles.*

Latitude de Montpellier =  $43^\circ 36' 44'', 0$ .