

## Certificats d'astronomie

*Nouvelles annales de mathématiques 4<sup>e</sup> série*, tome 3  
(1903), p. 369-373

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1903\\_4\\_3\\_369\\_1](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1903_4_3_369_1)

© Nouvelles annales de mathématiques, 1903, 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'ASTRONOMIE.

---

Grenoble.

COMPOSITION. — *Résolution du système suivant*

$$a_i x + b_i y = n_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, \mu),$$

*par la méthode des moindres carrés. Principe de la méthode.*

*Calcul des erreurs moyennes des valeurs déterminées pour  $x$  et pour  $y$ .*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calcul de la longitude et de la latitude héliocentriques de Mars pour le 1<sup>er</sup> mai 1888, à midi (T. moyen de Paris).*

SOLUTION.

On a, pour les éléments de Mars en 1888 :

$$\begin{aligned} e &= 0,0932611, & \Omega &= 48^{\circ}.23'.53'', \\ n &= 1886'',5184, & i &= 1.51. 2, \\ & & \varpi &= 333.17.54. \end{aligned}$$

Enfin, pour le 1<sup>er</sup> janvier 1850, à midi (T. moyen de Paris), on avait, pour la longitude moyenne de la planète dans son orbite,

$$l_0 = 83^\circ 40' 31''. \quad (\text{Juillet 1902.})$$

### Toulouse.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Définition du jour sidéral. Montrer qu'il n'est pas constant et expliquer les causes de sa variation.*

II. *On a fait une observation d'une planète nouvelle, ce qui en a donné une direction géocentrique définie par sa longitude  $\lambda$  et sa latitude  $\beta$ . Cette direction perce le plan de l'orbite d'une autre planète d'éléments connus en un point P.*

*On voudrait savoir si l'observation faite se rapporte à la planète d'éléments connus :*

1° *Démontrer qu'il faut pour cela que l'on ait*

$$\frac{q \cos^2 \frac{1}{2} E}{\cos^2 \frac{1}{2} (u - \pi + \Omega)} = \frac{R \sin \chi}{\sin z}.$$

2° *Donner les formules qui serviront à calculer effectivement les angles  $u$ ,  $z$  et  $\chi$  en fonction des données  $\lambda$  et  $\beta$  et des éléments de la planète connue.*

*Dans ces expressions, on a désigné par*

$\pi$  *la longitude du périhélie de l'orbite connue;*

$\Omega$  *la longitude du nœud ascendant de l'orbite connue;*

$q$  *la distance du périhélie de l'orbite connue;*

$u$  *l'argument de la latitude, sur l'orbite connue du rayon vecteur qui joint le Soleil au point P;*

$E$  *l'anomalie excentrique du même rayon vecteur;*

$R$  *le rayon vecteur de la Terre à l'époque de l'observation;*

$z$  et  $\chi$  *respectivement, l'angle en P et le supplément de l'angle à la Terre dans le triangle ayant pour sommets le Soleil, la Terre et le point P.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *D'après Lalande, les coordonnées*

moyennes de l'étoile  $\alpha$  Bouvier étaient en 1800,0 :

$$\begin{aligned} \text{Ascension droite} & \dots\dots\dots \alpha = 14^{\text{h}}6^{\text{m}}31^{\text{s}},20 \\ \text{Distance polaire} & \dots\dots\dots p = 69^{\circ}46'12'',3 \end{aligned}$$

On demande les coordonnées moyennes de cette étoile en 1900,0.

SOLUTION.

On a, d'après Struve, pour 1850,0 :

	En temps.		En arc.
$m$ .....	$3^{\text{s}},07230$	$n$ .....	$20'',0650$

$m$  et  $n$  désignant les constantes des formules de précession.  
(Novembre 1901.)

Montpellier.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. Établir la relation qui lie l'anomalie excentrique  $u$  à l'anomalie moyenne  $\rho$  dans le mouvement elliptique. Résoudre l'équation obtenue, ou équation de Képler. Exprimer  $u$  en fonction de  $\rho$  et de l'excentricité  $e$ .

II. De l'interpolation. But et moyens. Formule de Newton et formules usuelles qui en dérivent.

ÉPREUVE PRATIQUE. — On détermine la hauteur

$$h = 42^{\circ}21'36'',5$$

de l'étoile Aldébaran à  $7^{\text{h}}28^{\text{m}}35^{\text{s}},0$  en temps sidéral.

Les coordonnées équatoriales d'Aldébaran étant

$$\mathbb{R} = 4^{\text{h}}29^{\text{m}}16^{\text{s}},20, \quad \mathbb{D} = +16^{\circ}16'52'',8.$$

On demande : 1° de calculer la latitude du lieu d'observation; 2° l'erreur qu'affecte la latitude si l'erreur de la détermination de l'angle horaire =  $+1^{\text{s}},0$  et si  $\delta h = +4'',0$ .

(Juillet 1901.)

**Grenoble.**

COMPOSITION. — *Théorème de Legendre. Résolution d'un triangle géodésique. Mesure d'un arc de méridien et détermination de l'amplitude de l'arc mesuré.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Détermination de la latitude  $\lambda$  d'un lieu à l'aide du temps T qui s'est écoulé entre le lever et le coucher d'une étoile de déclinaison  $\odot$ . Calcul de l'azimut A du coucher de cette étoile.*

*Influence sur la latitude  $\lambda$  et sur l'azimut A d'une erreur  $\varepsilon$  dans l'évaluation de la durée T.*

*Application numérique :*

$$\begin{aligned} T &= 9^{\text{h}} 10^{\text{m}} 30^{\text{s}}, 97 \text{ sidérales.} & \varepsilon &= \pm 1^{\text{s}}, \\ \odot &= 19^{\circ} 45' 0'', 8. & & \text{(Juillet 1901.)} \end{aligned}$$

**Lille.**

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Théorie des éclipses de Lune.*

II. *On considère un point P qui décrit une ellipse suivant la loi de Képler. Calculer, en fonction de l'anomalie vraie, les projections de la vitesse de P sur les deux axes de l'ellipse.*

*Vérifier, à l'aide de ces expressions, la signification des constantes qui figurent dans les intégrales du mouvement et montrer que l'hodographe est une circonférence.*

*Exprimer les mêmes projections en fonction de l'anomalie excentrique de P; en déduire la trajectoire de l'extrémité d'un segment dont l'origine est fixe, la direction parallèle à la vitesse V du point P, et la longueur  $\frac{r}{a} V$ ; r désigne le rayon vecteur de P issu du foyer, a le demi-grand axe de l'ellipse que décrit ce point.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calculer l'heure sidérale à laquelle l'étoile  $\alpha$  Aigle passe dans le premier vertical de Lille (c'est-à-dire dans le vertical perpendiculaire au méridien), et la distance zénithale de l'étoile à cet instant.*

*Coordonnées de l'étoile :*

Ascension droite.....  $19^{\text{h}}45^{\text{m}}54^{\text{s}},20$   
Déclinaison boréale.....  $8^{\circ}36'15'',0$

*Latitude de Lille :*  $50^{\circ}38'44''$ . (Juillet 1901.)

ÉPREUVE THÉORIQUE. — *Résolution de l'équation de Képler; méthode des approximations successives; développements en série.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calculer l'ascension droite et la déclinaison d'un astre situé sur l'écliptique et ayant pour longitude  $1^{\text{h}}25^{\text{m}}30^{\text{s}},6$ .*

*Inclinaison de l'écliptique sur l'équateur :*  $23^{\circ}27'8'',03$ .  
(Novembre 1901.)