# Certificats d'astronomie

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

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1903_4_3__369_1>

## CERTIFICATS D'ASTRONOMIE.

### Grenoble.

COMPOSITION. — *Résolution du système suivant*

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

*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^er^ mai* 1888, *à midi* (*T. moyen de Paris*).

SOLUTION.

On a, pour les éléments de Mars en 1888 :

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

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

$$l_0 = 83°40'31''.\qquad \text{(Juillet 1902.)}$$

## 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 α Bouvier étaient en* 1800,0 :

| | |
|---|---|
| Ascension droite........ | $\alpha = 14^h 6^m 31^s,20$ |
| Distance polaire........ | $p = 69^\circ 46' 12'',3$ |

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

SOLUTION.

On a, d'après Struve, pour 1850,0 :

| | En temps. | | En arc. |
|---|---|---|---|
| $m$........ | $3^s,07230$ | $n$......... | $20'',0650$ |

$m$ 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 ρ dans le mouvement elliptique. Résoudre l'équation obtenue, ou équation de Képler. Exprimer u en fonction de ρ 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* $7^h 28^m 35^s,0$ *en temps sidéral.*

*Les coordonnées équatoriales d'Aldébaran étant*

$$Æ = 4^h 29^m 16^s,20, \qquad \mathfrak{D} = +16^\circ 16' 52'',8.$$

*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* $= +1^s,0$ *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* $\mathcal{D}$. *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 :*

$$T = 9^h 10^m 30^s,97 \text{ sidérales}, \qquad \varepsilon = \pm 1^s,$$
$$\mathcal{D} = 19^\circ 45' 0'',8.$$

(Juillet 1901.)

## 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......... | $19^h 45^m 54^s,20$ |
| 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* $1^h 25^m 30^s,6$.

*Inclinaison de l'écliptique sur l'équateur :* $23^\circ 27' 8'',03$.

(Novembre 1901.)