Certificats d’astronomie

Nouvelles annales de mathématiques 4e série, tome 5 (1905), p. 474-479

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1905_4_5__474_1>

CERTIFICATS D'ASTRONOMIE.

Bordeaux.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Détermination de la latitude :*

1° *Par la distance zénithale d'une étoile connue observée dans un angle horaire également connu ;*

2° *Par la distance zénithale méridienne d'une étoile connue. Conventions nécessaires pour que la formule soit générale ;*

3° *Par la distance zénithale minimum d'un astre de déclinaison lentement variable, comme le Soleil ;*

4° *Par la méthode de Summer ou des cercles de hauteur (exposé géométrique de la méthode).*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calculer pour des valeurs de t distantes de 4 jours et égales à 68 jours, 72 jours, ... les racines de l'équation de Kepler*

$$u - e \sin u = nt.$$

On prendra

Excentricité..............	$e = 0,2383279$
Moyen mouvement........	$n = 782''.6076$

SOLUTION.

La première racine est voisine de 19° 18′ ; la seconde racine est voisine de 20° 26′. (Novembre 1904.)

Grenoble.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Expression de la longueur d'un arc de méridien elliptique en fonction des latitudes extrêmes.*

II. *Mesure d'un arc de méridien et détermination de son amplitude.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calcul de l'azimut du lever d'une étoile et de la durée de la présence de cette étoile au-dessus de l'horizon, soit en négligeant la réfraction, soit en en tenant compte.*

Données numériques :

Déclinaison de l'étoile......	$\omega = 38^\circ.41'.46''$
Latitude du lieu...........	$\lambda = 45.11.23$
Réfraction à l'horizon......	$\theta = 33.47$

(Novembre 1904.)

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Aberration.*

Aberration annuelle. Corrections :

1° *De l'ascension droite et de la déclinaison;*

2° *De la longitude et de la latitude.*

Description du déplacement apparent d'une étoile supposée fixe, résultant de l'aberration annuelle.

Aberration diurne :

Correction de l'ascension et de la déclinaison;

Cas particulier du passage au méridien.

ÉPREUVE PRATIQUE. — *On a mesuré les ordonnées y_1, y_2, y_3, y_4 de quatre points dont les abscisses sont x_1, x_2, x_3, x_4. Ces points étant supposés en ligne droite, trouver les valeurs les plus probables des coefficients α, β de l'équation*

$$Y = \alpha X + \beta$$

de cette droite.

Déterminer les erreurs à craindre sur α et β.

Application numérique :

$$\begin{aligned} x_1 &= 0, & y_1 &= 7, \\ x_2 &= 44, & y_2 &= 11,4, \\ x_3 &= 91, & y_3 &= 16,4, \\ x_4 &= 137, & y_4 &= 20,6. \end{aligned}$$

(Juillet 1905.)

Toulouse.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Définition du temps sidéral, du temps vrai, du temps moyen. Rapport du jour solaire moyen au jour sidéral, sachant que la durée de l'année tropique moyenne est égale à* 366,242217 *jours sidéraux.*

II. *On considère un plan tangent à la sphère céleste, en un point* C *de distance polaire* p_0 *et d'ascension droite* α_0. *Du centre* O *de la sphère, on fait la perspective de cette sphère sur ce plan tangent. (C'est ce que réalise un cliché astrophotographique.)*

On suppose que les points du plan tangent soient déterminés par leurs coordonnées rectangulaires x, y, *l'y étant mesuré parallèlement à la tangente en* C *au cercle horaire de ce point, dirigée vers le Nord, et l'x suivant une direction perpendiculaire à celle-là dirigée vers l'Ouest.*

Démontrer que les formules qui permettent de passer des coordonnées célestes p *et* α *d'une étoile aux coordonnées* x, y *de son image sur le plan tangent sont*

$$x = \operatorname{tang}(p_0 - q), \qquad y = \frac{\operatorname{tang}(\alpha - \alpha_0)\sin q}{\cos(p - q)}$$

avec

$$\operatorname{tang} p \cos(\alpha - \alpha_0) = \operatorname{tang} q$$

(q étant un angle auxiliaire).

On rappelle la formule suivante de la Trigonométrie sphérique qui pourra être utilisée

$$\cot a \sin c = \cos c \cos B + \sin B \cot A.$$

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calculer le diamètre apparent* 2Δ *du Soleil, le* 15 *avril* 1885, *connaissant sa déclinaison*

$$\delta = +18^\circ 58' 9'',$$

le temps sidéral $2^m 14^s,42$ *qu'il met à franchir le méridien et la variation* $9^s,886$ *en temps moyen de l'ascension droite du Soleil pendant une heure moyenne.*

On utilisera pour le rapport du jour sidéral au jour moyen la valeur 0,997269. (Juillet 1905.)

Montpellier.

Épreuve écrite. — *Lunette méridienne; usage; ses erreurs et leurs corrections. Détermination des constantes instrumentales figurant dans les formules de correction.*

Détermination des ascensions droites des étoiles :

1° *Par rapport à une étoile fixe prise arbitrairement pour origine;*

2° *Par rapport au point vernal.*

Épreuve écrite. — *Le* 1^er^ *juillet* 1905 *à* 0^h *temps moyen de Paris, les coordonnées écliptiques de la Lune sont*

$$L = 83^\circ 49' 46'',4, \qquad \beta = -4^\circ 43' 10''.$$

Le 8 *juillet à la même heure elles seront*

$$L' = 179^\circ 10' 10'',5, \qquad \beta' = +2^\circ 25' 56'',3.$$

Déduire de là la longitude θ *du nœud ascendant de l'orbite et l'inclinaison* i *de celle-ci.*

On fera et l'on utilisera cette remarque que le calcul de l'inclinaison contient tout naturellement un procédé de vérification quant au calcul de θ. (Juillet 1905.)

Marseille.

Composition écrite. — *Théorie de la réfraction astronomique.*

Loi relative au cas des faibles distances zénithales.

Formule de Laplace pour le cas où la distance zénithale n'excède pas 80°.

Épreuve pratique. — *Connaissant l'ascension droite* α *d'un astre, sa déclinaison* δ *et l'inclinaison de l'écliptique* ε, *on demande de calculer :*

1° *La longitude* λ *et la latitude* β *de cet astre;*

2° *Les changements* $\Delta\lambda$ *et* $\Delta\beta$ *qu'éprouvent la longitude et la latitude lorsque,* ε *restant invariable, l'ascension droite et la déclinaison sont augmentées respectivement de* $\Delta\alpha$ *et de* $\Delta\delta$.

Données numériques :

$$\alpha = 54^\circ\, 8'\, 10'',0,$$
$$\delta = 25.16.20,0,$$
$$\varepsilon = 23.27.\ 0,0,$$
$$\Delta\delta = 10,0.$$

(Juillet 1905.)

SOLUTION.

Formules et calculs.

$$\operatorname{tang} N = \cot\delta \sin\alpha,$$
$$\operatorname{tang}\lambda = \frac{\operatorname{tang}\alpha \sin(N+\varepsilon)}{\sin N},$$
$$\operatorname{tang}\beta = \cot(N+\varepsilon)\sin\lambda,$$

$\cos\lambda$ et $\cos\alpha$ ont le même signe.

$$\frac{\Delta N}{\sin 2N} = \frac{1}{2}\cot\alpha\,\Delta\alpha - \frac{\Delta\delta}{\sin 2\delta},$$
$$\frac{\Delta\lambda}{\sin 2\lambda} = \frac{\Delta\alpha}{\sin 2\alpha} - \frac{\sin\varepsilon\,\Delta N}{2\sin N\sin(N-\varepsilon)},$$
$$\frac{\Delta\beta}{\sin 2\beta} = \frac{\cot\lambda\,\Delta\lambda}{2} - \frac{\Delta N}{\sin 2(N+\varepsilon)}$$

ou mieux

$$\sin M = \frac{\sin\varepsilon\cos\lambda}{\cos\delta}$$

($\cos M$ a le même signe que $\cos\varepsilon - \sin\delta\sin\beta$).

$$\Delta\beta = \cos M\,\Delta\delta - \sin M\cos\delta\,\Delta\alpha,$$
$$\cos M\,\Delta\lambda = \sin M\,\Delta\delta - \cos M\cos\delta\,\Delta\alpha.$$

α	$54^\circ\, 8'\, 10'',0$	ε	$23^\circ\, 27'\, 0'',0$
δ	25.16.20,0	N	59.46.37,46
		$N+\varepsilon$	83.13.37,46

Résultats :	λ ...	$57^\circ\, 49'\, 41'',69$	$\Delta\lambda$ ...	$+11'',18$
	β ...	5.44.25,98	$\Delta\beta$ ...	+ 7,60

	Log.
$\cot\delta$...	0,3259616
$\sin\alpha$...	$\bar{1}$,9087054
$\tan g\,N$.	0,2346670

	Log.
$\text{tang}\,\alpha$..........	0,1409102
$\sin(N+\varepsilon)$......	$\bar{1}$,9969586
$\text{tang}\,\alpha\sin(N+\varepsilon)$.	0,1378688
$\sin N$...........	$\bar{1}$,9365507
$\text{tang}\,\lambda$..........	0,2013181

	Log.
$\cot(N+\varepsilon)$.	$\bar{1}$,0746833
$\sin\lambda$......	$\bar{1}$,9276042
$\text{tang}\,\beta$.....	$\bar{1}$,0022875

	Log.	
$\sin\varepsilon$........	$\bar{1}$,5998	»
$\cos\lambda$.......	$\bar{1}$,7263	»
$\cos\delta\sin M$..	$\bar{1}$,3261	0,2119
$\cos\delta$.......	$\bar{1}$,9563	»
$\sin M$.......	$\bar{1}$,3698	0,2343
$\cos M$......	$\bar{1}$,9877	0,9720
$\cos\delta\cos M$..	$\bar{1}$,9440	0,8790

	Log.	
$\frac{1}{10}\Delta\beta$.......	»	0,7601
$\frac{1}{10}\cos\beta\,\Delta\lambda$..	0,0466	1,1133
$\cos\beta$.......	$\bar{1}$,9978	»
$\frac{1}{10}\Delta\lambda$.......	0,0488	1,118