

Certificats d'astronomie

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

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1905_4_5_474_1

© Nouvelles annales de mathématiques, 1905, 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.

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.....	$e = 0,0383279$
Moyen mouvement.....	$n = 782''.6076$

SOLUTION.

La première racine est voisine de $19^{\circ} 18'$; la seconde racine est voisine de $20^{\circ} 26'$. (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.....	$\delta = 38^{\circ}.41'.46''$
Latitude du lieu.....	$\lambda = 45.11.23$
Réfraction à l'horizon.....	$\rho = 33.47$

(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 :

$x_1 = 0,$	$y_1 = 7,$
$x_2 = 44,$	$y_2 = 11,4,$
$x_3 = 91,$	$y_3 = 16,4,$
$x_4 = 137,$	$y_4 = 20,6.$

(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

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

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 $2^{\text{h}} 14^{\text{s}} 42$ qu'il met à franchir le méridien et la variation $9^{\text{s}}, 886$ 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*

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

Le 8 juillet à la même heure elles seront

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

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.

$$\text{tang } N = \cot \delta \sin \alpha,$$

$$\text{tang } \lambda = \frac{\text{tang } \alpha \sin(N + \varepsilon)}{\sin N},$$

$$\text{tang } \beta = \cot(N + \varepsilon) \sin \lambda,$$

$\cos \lambda$ 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	$59.46.37, 46$
		$N + \varepsilon$	$83.13.37, 46$

$$\text{Résultats : } \left\{ \begin{array}{ll} \lambda \dots & 57^{\circ} 49' 41'', 69 \\ \beta \dots & 5.41.25, 98 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{ll} \Delta \lambda \dots & +11'', 18 \\ \Delta \beta \dots & + 7, 60 \end{array} \right.$$

Log.		Log.		Log.	
$\cot \delta \dots$	0,3259616	$\tan \alpha \dots \dots \dots$	0,1409102	$\cot(N + \varepsilon) \dots$	$\bar{1},0746833$
$\sin \alpha \dots$	$\bar{1},9087054$	$\sin(N + \varepsilon) \dots \dots$	$\bar{1},9969586$	$\sin \lambda \dots \dots$	$\bar{1},9276042$
$\tan N \dots$	0,2346670	$\tan \alpha \sin(N + \varepsilon) \dots$	0,1378688	$\tan \beta \dots \dots$	$\bar{1},0022875$
		$\sin N \dots \dots \dots$	$\bar{1},9365507$		
		$\tan \lambda \dots \dots \dots$	0,2013181		

Log.			Log.	
$\sin \varepsilon \dots \dots \dots$	$\bar{1},5998$	»	$\frac{1}{10} \Delta \beta \dots \dots \dots$	» 0,7601
$\cos \lambda \dots \dots \dots$	$\bar{1},7263$	»	$\frac{1}{10} \cos \beta \Delta \lambda \dots$	0,0466 1,1133
$\cos \delta \sin M \dots$	$\bar{1},3261$	0,2119	$\cos \beta \dots \dots \dots$	$\bar{1},9978$ »
$\cos \delta \dots \dots \dots$	$\bar{1},9563$	»	$\frac{1}{10} \Delta \lambda \dots \dots \dots$	0,0488 1,118
$\sin M \dots \dots \dots$	$\bar{1},3698$	0,2343		
$\cos M \dots \dots \dots$	$\bar{1},9877$	0,9720		
$\cos \delta \cos M \dots$	$\bar{1},9440$	0,8790		