III. La méthode du calcul des observations.

Les observations de cette expédition consistent de distances zénithales solaires, prises exclusivement le matin ou le soir, et à chaque lieu une seule série d'observations est prise. Par suite, on a ici besoin d'une méthode de calcul, à l'aide de laquelle et la latitude et la longitude puissent être calculées d'une seule série dans le voisinage du premier vertical. Ces exigences sont satisfaites par la méthode de calcul exposée ci-dessous, quoique, naturellement, la latitude soit obtenue avec un plus petit degré d'exactitude que le temps moyen du lieu.

Ayant égard à la troisième dignité de la différence de temps, nous posons

$$z = A_1 + B(\tau - T) + C(\tau - T)^2 + D(\tau - T)^3 + i + r \tag{3}$$

où z est la distance zénithale géocentrique à la lecture τ du chronomètre, A_1 la distance zénithale correspondant au temps T, B, C, D les trois premiers coefficients du développement en série, i l'erreur de l'index C. D. et r l'erreur d'irradiation ☉. T et Z signifient les moyennes

$$T = \frac{\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \ldots + \tau_n}{n} \quad \text{et} \quad Z = \frac{z_1 + z_2 + z_3 + \ldots + z_n}{n}.$$

Après, nous posons

$$A_1 = Z + A \tag{4}$$

et

$$\left.\begin{array}{l} x_1 = z_1 - Z - C(\tau_1 - T)^2 - D(\tau_1 - T)^3 \\ x_2 = z_2 - Z - C(\tau_2 - T)^2 - D(\tau_2 - T)^3 \\ - \; - \; - \; - \; - \; - \; - \; - \; - \; - \end{array}\right\} \tag{5}$$

Les coefficients B, C et D sont

$$B = \frac{dz}{d\tau}; \; C = \frac{1}{2}\frac{d^2z}{d\tau^2}; \; D = \frac{1}{6}\frac{d^3z}{d\tau^3} \tag{6}$$

en secondes ou arc. Dans les coefficients C et D $d\tau$ du chronomètre d'observation peut être mis égal à dt du soleil apparent.

Ainsi, on obtient

$$C = \frac{1}{2}\frac{d^2z}{dt^2}; \; D = \frac{1}{6}\frac{d^3z}{dt^3} \tag{7}$$

Les dérivées de z sont calculées d'après les formules:

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{d^2z}{dt^2} = \dfrac{\cos\varphi\cos\delta\cos A\cos p}{\sin z} \\ \dfrac{d^3z}{dt^3} = -\dfrac{\cos\delta\cos\varphi}{\sin^2 z}(\sin A\cos^2 p\cos\delta + \cos A\cos z\cos p\cos\delta\sin p + \cos^2 A\sin p\cos\varphi) \end{array}\right\} \tag{8}$$

Parce qu'on peut supposer, que φ et λ d'un lieu d'observation sont connues avec une exactitude, suffisante pour le calcul de C et D, les x dans (5) peuvent aussi être calculés.