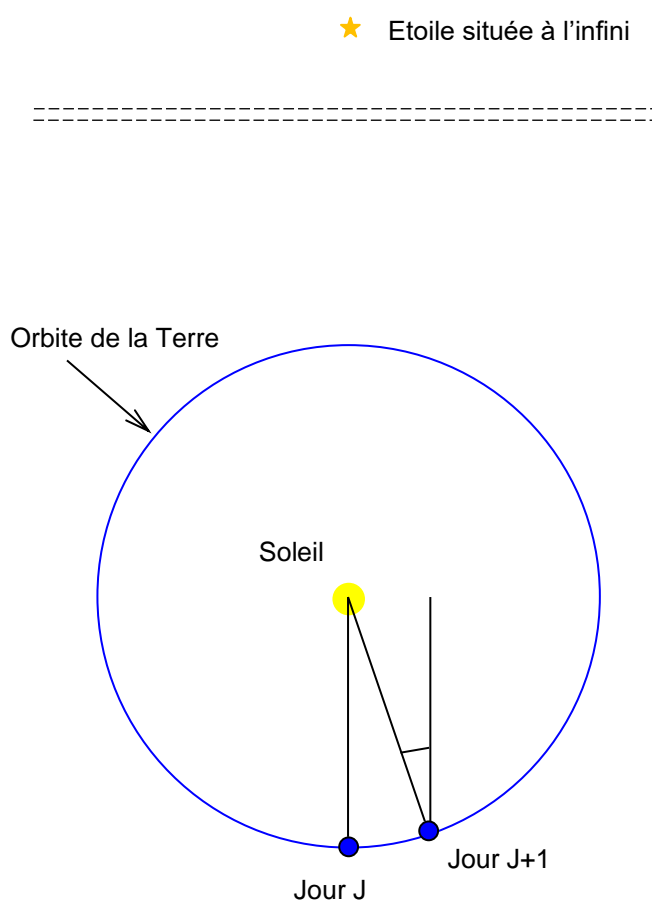




JOUR SIDERAL

D'après les cours du CNED "Astronomie et Astrophysique, notions de base"

La photographie jointe de la région de l'étoile polaire, est obtenue avec un appareil photo fixe pendant une pose de 30 mn. La Terre tournant sur elle-même, chaque étoile dessine un trait correspondant à son trajet dans le ciel pendant la pose. Cette photo va nous permettre de mesurer la durée de la rotation apparente de la voûte céleste, appelée jour sidéral.



Le jour solaire moyen dure 24 heures, c'est le rythme de notre montre. Il correspond au temps mis par le Soleil à faire un tour complet autour de la Terre, mouvement bien sûr apparent. C'est la durée entre deux positions successives identiques du Soleil dans le ciel (par exemple à midi, au plus haut dans le ciel).

Vue du Soleil, pendant sa rotation sur elle-même, la Terre a progressé dans son mouvement de révolution.

Imaginons une étoile visible de jour, passant au méridien (à mi-course dans le ciel) en même temps que le Soleil. Examinons la situation le lendemain. Après une rotation de la Terre sur elle-même, celle-ci a voyagé autour du Soleil. Lorsque l'étoile repasse au méridien, il s'est écoulé une journée sidérale, qui représente la rotation de la Terre sur elle-même par rapport aux étoiles. A ce moment, le Soleil n'est pas encore passé au méridien. Cet événement arrivera 4 minutes après. Le jour solaire moyen est le temps moyen que met le Soleil (et non plus une étoile) à repasser au méridien.

Le jour sidéral dure 23h 56 mn 4s, le jour solaire moyen, 24h 0mn 0s par définition.

- 1 Sur le cliché apparaît nettement que plus le trait est éloigné du centre (polaire), plus celui-ci est long. L'explication est que le mouvement des étoiles est une rotation d'ensemble de la voûte céleste. Plus l'étoile est loin du pôle, plus son trajet est long.
- 2 Sur une feuille de papier calque, reporter la position de la polaire, ainsi que les extrémités de plusieurs arcs parmi les plus longs (5 ou 6). Mesurer avec un rapporteur l'angle α formé par une extrémité de l'arc, la polaire et l'autre extrémité de l'arc (prendre en compte l'épaisseur du trait). Essayer d'évaluer de dixième de degré. Tous ces angles sont égaux, aux erreurs de mesure près. Calculer la moyenne des angles α mesurés.

- ③ Calculer la période de rotation de la voûte céleste T.

$$T = 360 \times t / \alpha \quad t \text{ représente le temps de pose (30 mn) de la photo.}$$

Le jour sidéral trouvé est exprimé en minutes.

Donner le résultat en heures et minutes. La valeur trouvée est une mesure de la durée du jour sidéral.

- ④ Estimer l'erreur sur cette mesure.

En évaluant l'erreur de l'angle α à 0,2 degrés près, l'erreur sur le jour sidéral est :

$$\Delta T/T = \Delta\alpha/\alpha \quad \Delta T/T \text{ est l'erreur relative}$$
$$\Delta T \text{ est l'erreur absolue}$$

$$\Delta T = T \times (\Delta\alpha/\alpha), \text{ en négligeant l'erreur commise sur la durée du temps de pose}$$

$$\Delta T = 40 \text{ mn environ.}$$

Cet exercice ne permet donc pas de faire la différence entre le jour solaire moyen (24h) et le jour sidéral (23h 56 mn).

- ⑤ Quelles améliorations peut-on introduire pour réduire l'erreur ?

