

# Le diamètre apparent du Soleil en Aphélie et au périhélie en 2024

Les images de Sylvain Levesque.

J'ai utilisé la canon ESO 80D et installée au foyer primaire de la lunette apochromatique de 102 mm d'ouverture sur la monture EQ6

Présentation en salle et sur zoom à la réunion du club d'astronomie de Rimouski le vendredi 11 octobre 2024 au Cegep de Rimouski, locale D114 à 19h30.

# Projet réalisé avec la Lune en 2011



Lune au périgée à 356 575 Km le 19 mars 2011 à 14h09.



Lune à l'apogée à 406 434 Km le 12 octobre 2011 à 06h43.

Une différence de 49 859 Km.

# Une évidence notable!

Une différence de 13%



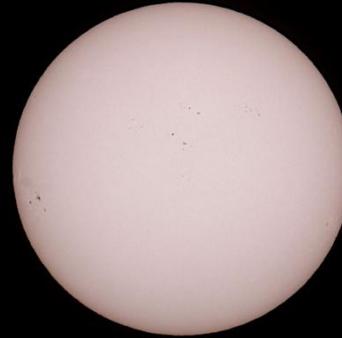
La situation est que le Soleil est une boule de plasma et de rayonnements ioniques. C'est un peu plus complexe.

Source: [Astronomie astrophysique, introduction](#), Agnès Acker, 4<sup>e</sup> Éditions Dunod, 2004, page 155.

# Le cas du Soleil

Les considérations des paramètres et des données astronomiques sur le Soleil et la Terre.

- Image du Soleil prise le 7 janvier 2024 et le 2 juillet 2024. Les dates des deux distances varient de quelques jours, soit en janvier du 2 au 5 et du 4 au 7 juillet. Cela dépend de plusieurs facteurs de la mécanique céleste du système solaire. Une des causes est la gravité.



- **Périhélie** (proche) de la Terre pour l'année du 4 janvier 2024: **147 632 463 kilomètres**.  
Le diamètre apparent géocentrique du Soleil ce moment est de **32 minutes 31.84 secondes d'arc**.  
Le solstice d'hiver de 2023 eu lieu le vendredi 22 décembre. Treize jours après le solstice d'hiver.
- **Aphélie** (loin) de la Terre pour l'année du 5 juillet 2024: **152 099 968.251 Kilomètres**  
Le diamètre apparent géocentrique du Soleil ce moment est de **31 minutes 21 secondes d'arc**.  
Le solstice d'été de 2024 eu lieu le samedi 20 juin. Quinze jours après le solstice d'été.
- **La différence de la dimension ou du diamètre apparent du Soleil en janvier et en juillet 2024 est de :**  
**152 099 968.251 Kilomètres moins 147 632 463 Kilomètres et est égale à 4 467 505,251 Kilomètres de distance pour l'année 2024.**
- **Représentation en pourcentage**  
Si 152 099 968.251 Kilomètres est égale à 100%  
Alors 147 632 463 Kilomètres est égale en X de pourcentage (%)  
La fameuse règle de trois.  $\frac{152\,099\,968,251 \times 100\%}{147\,632\,453}$   
 $103,0261-100 = 3,0261 \%$

Une seconde d'arc représente 720 km sur la photosphère du Soleil.

C'est la taille moyenne d'un granule en surface de la photosphère du Soleil.

- Pour savoir le grossissement au foyer primaire d'une lunette astronomique.

On a  $G_p$  = grossissement primaire

$FL$  = longueur focale 820 mm

La formule est :  $G_p = FL / 50 \text{ mm}$

$$G_p = 820 \text{ mm} / 50 \text{ mm}$$

$$G_p = 16.4 \text{ fois pour une lunette de } 102 \text{ mm d'ouverture à } F8.03$$

- Le champ de vision au foyer primaire de la lunette Takahashi apochromatique fluorite de 102 mm d'ouverture avec la caméra Canon 80D.
- Diamètre mesuré sur l'image **IMG\_1503 Hiver** (proche) ou **Péihélie : 147 632 463 Kilomètres** du Soleil au foyer primaire est de **87 mm**.
- Le champ mesuré horizontalement est de **248 mm**.
- Le champ mesuré verticalement est de **165 mm**.



- Le diamètre du Soleil le 4 janvier 2024 est de **32 minutes 31.84 secondes d'arc au Périhélie (proche)**  
Le 31.84 secondes d'arc est au soixantième et il faut le mettre au centième de seconde d'arc pour le calculer.

$$\text{Si } \frac{60}{100} = \frac{31.84}{X}$$

$$X = \frac{31.84 \times 100}{60}$$

$$X = 3184 / 60$$

$$X = \mathbf{53.07 \text{ secondes au centième}}$$

Le champ

- Horizontalement : Si  $\frac{87 \text{ mm} = 32.5307 \text{ minutes}}{248 \text{ mm} = X}$

$$X = \frac{32.5307 \times 248}{87}$$

$$X = 8067,6136 / 87 \text{ mm}$$

$$X = 92,73 \text{ minutes} / 60 \text{ minutes}$$

$$X = 1,546 \text{ degrés} \text{ Note : les minutes au centième.}$$

Ou  $X = 1^\circ 32,76'$  Les minutes au soixantième.

- Le champ
- Verticalement :  $\frac{87 \text{ mm} = 32.5307 \text{ minutes}}{165 \text{ mm} = X}$

$$X = \frac{32.5307 \times 165}{87}$$

$$X = 5367,5655 / 87 \text{ mm}$$

$$X = 61,696 \text{ minutes} / 60 \text{ minutes}$$

$$X = 1.03 \text{ degré note : les minutes sont au centième.}$$

Ou  $X = 1^\circ 1,8'$  Les minutes au soixantième.

- Pour transformer le centième des minutes en soixantaine de minutes, j'ai utilisé la fameuse règle de trois.

Alors si 100 = 60 minutes

Horizontalement **54,6** et verticalement **03** = X

$$X = \frac{54,6 \quad 03 \times 60}{100}$$

$$X = 3276 \quad 180 / 100$$

$$X = 32.76' \text{ minutes d'arc} \quad \text{et } 1,8 \text{ minutes d'arc}$$

- Le champ de vision au foyer primaire de la lunette Takahashi apochromatique fluorite de 102 mm d'ouverture avec la caméra Canon 80D.
- Diamètre mesuré sur l'image **IMG\_2607 Été** (loin) ou Aphélie : **152 099 968.251 Kilomètres** du Soleil au foyer primaire est de **84 mm**.
- Le champ mesuré horizontalement est de **248 mm**.
- Le champ mesuré verticalement est de **165 mm**.
- Le diamètre du Soleil le 5 juillet 2024 est de **31 minutes 21 secondes d'arc à l'Aphélie (loin)**.
- Le 21 secondes d'arc est au soixantième et il faut le mettre au centième de seconde d'arc pour le calcule.

$$\text{si } \frac{60}{100} = \frac{21}{X}$$

$$X = \frac{21 \times 100}{60}$$

$$X = 2100 / 60$$

$$X = \mathbf{35 \text{ secondes au centième}}$$



- Le champ
- Horizontalement : Si  $\frac{84 \text{ mm} = 31.35 \text{ minutes}}{248 \text{ mm} = X}$

$$X = \frac{31.35 \times 248}{84}$$

$$X = 7774,8 / 84 \text{ mm}$$

$$X = 92,557 \text{ minutes} / 60 \text{ minutes}$$

$$X = 1,543 \text{ degrés Note : les minutes au centième.}$$

Ou  $X = 1^\circ 32,58'$  Les minutes au soixantième.

Le champ

- Verticalement :  $X = \frac{84 \text{ mm} = 31,35 \text{ minutes}}{165 \text{ mm} = X}$

$$X = \frac{31,35 \times 165}{84}$$

$$X = 5172,75 / 84 \text{ mm}$$

$$X = 61,58 \text{ minutes} / 60 \text{ minutes}$$

$$X = 1.03 \text{ degré note : les minutes sont au centième.}$$

Ou  $X = 1^\circ 1,8'$

- Pour transformer le centième des minutes en soixantaine de minutes, j'ai utilisé la fameuse règle de trois.

Alors si 100 = 60 minutes

Horizontalement **54,3** et verticalement **03 = X**

$$X = \frac{54,3 \quad 03 \times 60}{100}$$

$$X = 3258 \quad 180 / 100$$

$$X = 32.58' \text{ minutes d'arc} \quad \text{et } 1,8 \text{ minutes d'arc}$$

- Vérification sur mesure avec une règle en millimètre le diamètre de l'image du Soleil en janvier par rapport en juillet pour savoir le pourcentage

En janvier = 87 mm et en juillet = 84 mm

Encore la fameuse règle de trois.

Si 87 mm = 100%

84 = X

$$X = \frac{87 \times 100}{84}$$

$$X = 8700 / 84$$

$$X = 103,57$$

$$X = 103,57 - 100 = 3,57\% \text{ moins } 3,026\% = 0,545\%$$

**Cela tient la route!**

- La qualité de l'image dépend de plusieurs facteurs. La qualité du ciel, l'altitude, turbulence atmosphérique, la hauteur du Soleil, nuages de fumé de feux, et bien d'autres.
- **L'unité astronomique déterminée en 2012 est précisément 149 597 870 700 mètres.**
- **Matériel utilisé pour la photographie du Soleil.**
  - 1- Monture équatoriale la EQ-6 Sky-Watcher pour la lunette.
  - 2- La masse de 10 livres pour la monture EQ-6 Sky-Watcher.
  - 3- Le fil power 2A, 12 volts DC de marque Chine pour la monture EQ-6 Sky-Watcher.
  - 4- La manette EQ-6 Sky-Watcher pour les moteurs de la monture EQ-6 Sky-Watcher.
  - 5- Power tank, 12 volts DC modile station with spot light de marque Celestron.
  - 6- Lunette Takahashi apochromatique fluorite de 102 mm de diamètre d'ouverture avec une distance focale de 820 mm et un F de 8.03 et ainsi le support pour la monture EQ-6 Sky-Watcher.
  - 7- Un filtre solaire coudé hélioscope de Herschel Aitair de 2 pouces.
  - 8- Un barlow de 2 pouces à 1,6 fois de marque Antares.
  - 9- Un coudé de 45 degrés de 2 pouces de diamètre.
  - 10- Adapteur focus de 2 pouces de marque Orion pour la caméra Canon EOS 80D.
  - 11- Un filtre solaire fabriqué manuellement pour la lunette de 102 mm.
  - 12- Un filtre solaire fabriqué manuellement pour le Telrad de la lunette 102 mm Takahashi apochromatique.
  - 13- Caméra EOS 80D Canon pour la lunette de 102 mm Takahashi apochromatique.
  - 14- Deux batteries pour la caméra Canon EOS 80D, model LP-E6N.

# En hiver 2024 et en été 2024



La caméra au foyer primaire de la lunette.



Déphasage de l'aphélie au Solstice d'hiver est de treize jours après et du périhélie au solstice d'été est de quinze jours après.

Source: [Astronomie astrophysique, introduction](#), Agnès Acker, 4<sup>e</sup> Éditions Dunod, 2004, page 39.

Évolution de la Terre autour du Soleil en une année.

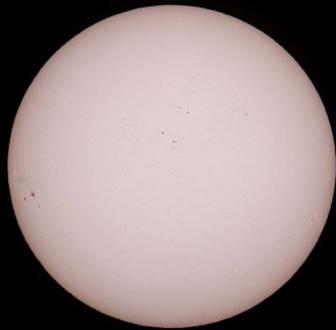
Source: [Nouvelle encyclopédie autodidactique Quillet](#), Éditions Librairie Aristide Quillet, 1950, tome trois, France, pages 16 et 17

La déformation du Soleil à l'horizon.

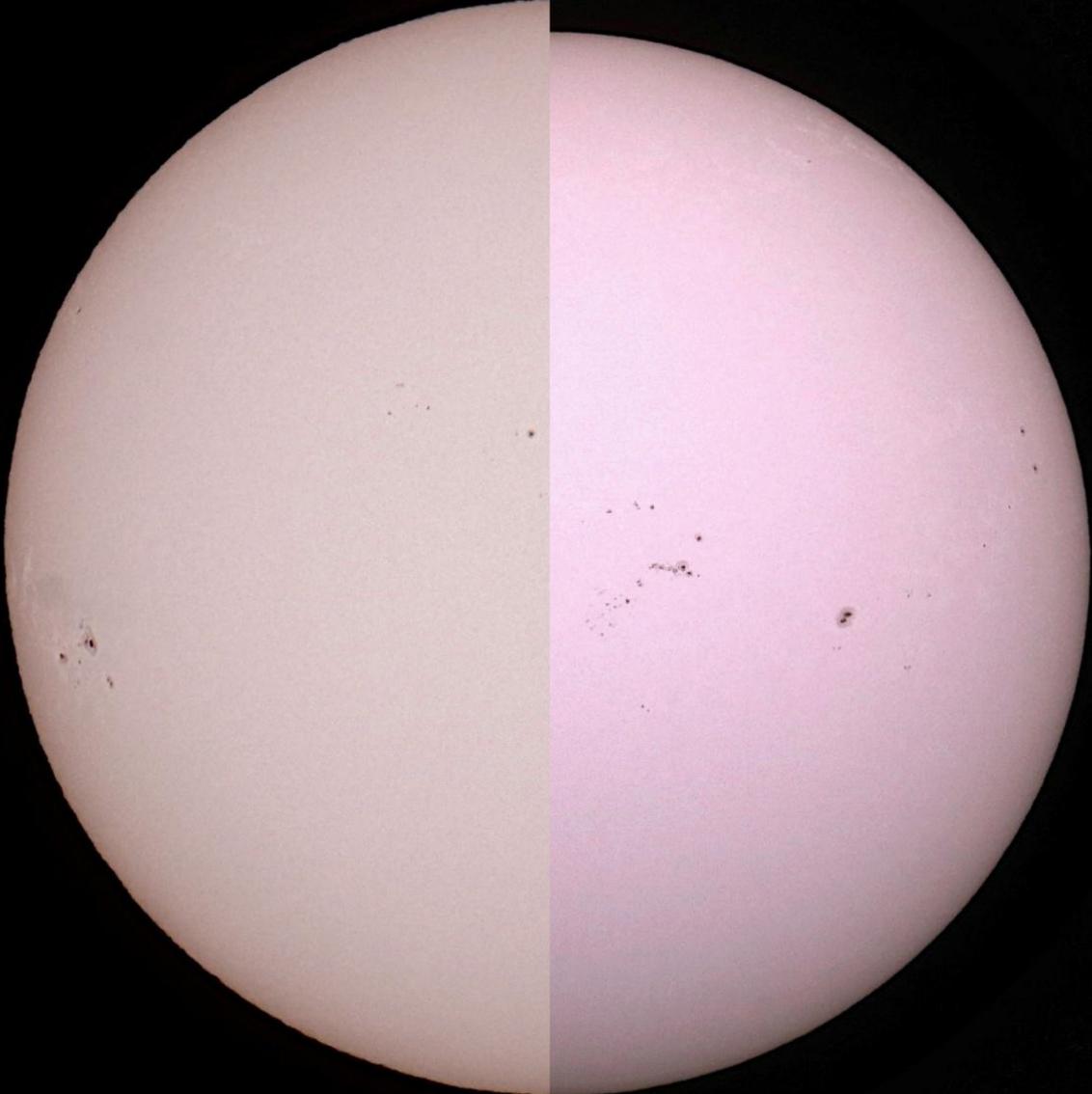


- 1 L'éclat très grand de la photosphère la rend éblouissante.
- 2 L'uniformité du disque solaire n'est qu'illusoire; une étude précise révèle un bouillonnement perpétuel, des éruptions, filaments, taches épisodiques.
- 3 Le spectre continu nous donne des renseignements sur la (surface) brillante du Soleil.
- 4 La photosphère est une couche gazeuse d'environ 300 Km d'épaisseur: on ne peut voir plus profond car, lorsqu'on s'enfonce, la densité augmente et la lumière est absorbée.
- 5 L'étude spectrophotométrique du Soleil permet de déterminer la température moyenne de cette couche, grâce à la loi de Stefan:  $T = 5770$  K. On observe un net assombrissement des bords; la lumière qui nous parvient des bords est issue de la partie supérieure de la photosphère, plus froide donc moins brillante.
- 6 La photosphère constitue les couches externes de l'intérieur du Soleil, zone en équilibre régie par plusieurs lois; la gravité, le thermonucléaire et autres.

Une vue d'un grossissement de 16,4 fois au foyer primaire de la lunette  
janvier 2024 et en juillet 2024.



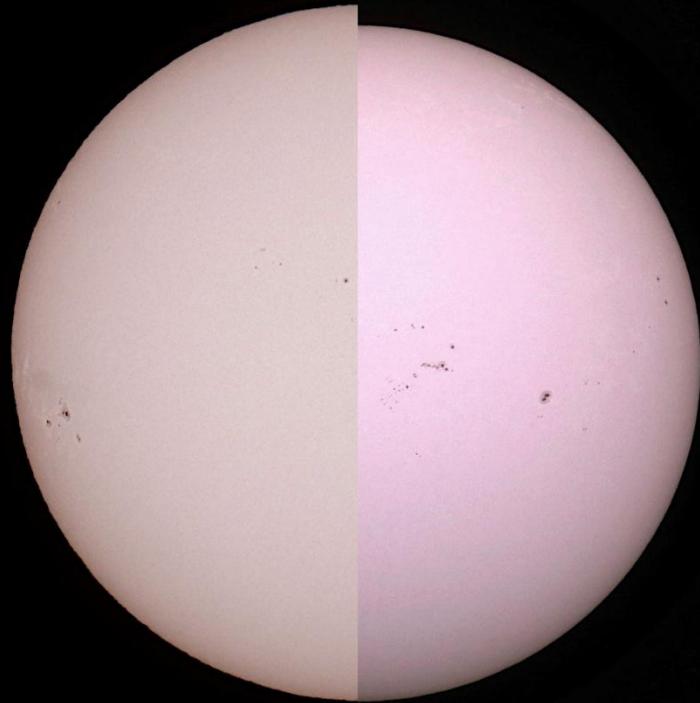
Résultat final



Agrandissement de la surface.



Un agrandissement au foyer primaire de la lunette de 102 mm d'ouverture.



## Bibliographie

- Encyclopédie de la Pléiade, Astronomie, Éditions Gallimard, sous la direction D'Evry Schatzman, France, 1962, 1834 pages.
- Astronomie, par M. Dagev, V. Demine, I. Klimichine et V. Tcharouguine, Éditions Mir, Moscou, traduit du français par Valentin Polonski, 1986, 416 pages.
- Astronomie Astrophysique, introduction, Licence Master, par Agnès Acker, professeur à l'université Lois-Pasteur à Strasbourg, 4<sup>e</sup> édition, Éditions Dunod, France, juillet 2007, 449 pages.
- Observer's handbook 2023, Editor: James S. Edgar, The Royal Astronomical Society of Canada, La Société Royale d'Astronomie du Canada, Canada, 362 pages.
- Nouvelle encyclopédie autodidactique Quillet, Éditions Librairie Aristide Quillet, France, 1950, tome trois, pages 16 et 17.

Déjà la fin!