

Éclipse totale de Soleil

Le 8 avril 2024

Diapo #1 Intro

Bonjour et bienvenue à cette présentation portant sur l'éclipse totale de Soleil du 8 avril 2024.

Je me nomme Robert Saint-Jean et je serai votre hôte pour les minutes qui viennent.

Dans ma vie, j'ai vu et photographié de nombreuses éclipses partielles. En 2017, avec ma conjointe j'ai eu l'opportunité de voir ma première éclipse totale et je peux vous assurer que c'est une expérience hors du commun et nous avons bien l'intention de répéter l'expérience le 8 avril prochain.

Au cours des temps, les éclipses ont toujours symbolisé les catastrophes et les calamités. Encore aujourd'hui, ce phénomène suscite la crainte et la peur. Cette présentation va vous donner l'information nécessaire pour comprendre et pour profiter du phénomène en toute sécurité.

Donc, c'est au nom de la Société d'astronomie de la Montérégie et de la Fédération des astronomes amateur du Québec que nous vous accompagnerons dans la description de cet événement remarquable qu'est une éclipse totale de Soleil.

Diapo #2 Est-ce si exceptionnel ? Éclipses en Amérique du Nord

Plusieurs d'entre nous avons déjà vu une éclipse PARTIELLE de Soleil. La dernière visible au Québec s'est produite le 14 octobre 2023. Toutefois, peu de personnes ont eu la chance de voir une éclipse TOTALE de Soleil qui est un phénomène autrement plus spectaculaire !

Cette carte présente les couloirs de totalité des éclipses totales de Soleil qui ont et auront lieu en Amérique du Nord entre 1901 à 2050. Il y en a eu 3 au Québec dans les dernières 70 années... 1954, 1963 et 1972.

La prochaine éclipse totale visible du Québec aura lieu le 8 avril prochain.

Diapo #3 Est-ce si exceptionnel ? Les dernières éclipses totales au Québec

Et même au Québec, il est étonnant de voir la disparité de la fréquence du phénomène... Il est clair qu'une éclipse totale est un phénomène rare (même très rare !)

Diapo #4 Plan

Cette présentation se divise en cinq parties qui devraient vous donner une bonne idée de ce à quoi vous attendre le 8 avril.

Diapo #5 Partie #1

Qu'est-ce qu'une éclipse solaire ?

Diapo #6a Qu'est-ce qu'une éclipse ?

L'éclipse de Soleil se produit lorsque la Lune passe entre le Soleil et la Terre. Si les trois astres sont exactement alignés, le cône d'ombre de la Lune touche la Terre est ceux qui sont situés sous ce cône d'ombre verront une éclipse de Soleil.

Notez ici que ce diagramme n'est pas à l'échelle ! Il est pratiquement impossible de présenter le système Soleil-Lune-Terre à l'échelle. Le rapport entre la taille de ces astres et la distance qui les sépare rendent la représentation impossible.

Diapo #6b Le système Soleil-Terre-Lune

Pour vous donner un aperçu des tailles et des distances, voici un diagramme à échelle. La Terre est le minuscule point bleu à la droite. La Lune n'est pas visible à cette échelle.

Diapo #7 Coïncidence

Bien que la Lune soit à peu près 400 fois plus petite que le Soleil, la Lune est environ 400 fois plus proche de la Terre.

Lorsque les deux astres sont alignés, la Lune et le Soleil ont à peu près la même taille apparente dans le ciel. C'est ce qui produit une éclipse.

Diapo #8 Types d'éclipses

Le type d'éclipse auquel on a droit dépend de la taille apparente de la Lune par rapport à la taille apparente du Soleil. C'est le cône d'ombre qui produit l'éclipse. Si la Lune est assez proche de la Terre, il y aura une zone d'éclipse totale. Si la Lune est plus éloignée, elle ne couvre pas entièrement la surface du Soleil et nous aurons droit à une éclipse annulaire. Dans les deux cas, les régions périphériques auront droit à une éclipse partielle.

Diapo #9 Types d'éclipses

L'orbite des astres (la Lune autour de la Terre et la Terre autour du Soleil) est complexe et nous n'entrerons pas dans les détails. La plupart de temps, l'ombre de la Lune n'atteint pas la Terre (l'ombre passe au-dessus ou au-dessous de la Terre). On trouve trois types d'éclipses :

1. Si on est situé sur Terre à un endroit où le Soleil et la Lune ne sont pas parfaitement alignés, La Lune ne couvrira pas toute la surface du Soleil et nous verrons une éclipse partielle
2. Si on est situé sur Terre à un endroit où le Soleil et la Lune sont parfaitement alignés, mais à cause des particularités des orbites, la taille apparente de la Lune est inférieure à la taille apparente du Soleil, nous verrons une éclipse annulaire
3. Si on est situé sur Terre à un endroit où le Soleil et la Lune sont parfaitement alignés, et que la taille apparente de la Lune est égale ou supérieure à la taille apparente du Soleil, nous verrons une éclipse totale. C'est ce que nous pourrions voir au Québec le 8 avril prochain.

Diapo #10 Animation de l'éclipse

Cette vidéo nous donne une bonne idée du phénomène. Le 8 avril prochain, la petite tache d'ombre passera chez nous et y sera pendant quelques minutes. Notez que cette tache d'ombre se déplace à environ plus de 3000 km/h !

Diapo #11 Partie 2

L'éclipse du 8 avril 2024

Diapo #12 L'éclipse du 8 avril 2024 sur Terre

L'éclipse du 8 avril prochain sera visible en tant qu'éclipse partielle sur une grande partie de l'Amérique du Nord et de l'Amérique centrale. Toutefois, seulement ceux qui se trouveront sous la ligne centrale auront la chance de voir l'éclipse totale. Cette mince bande de totalité fait plusieurs milliers de km de longueur et jusqu'à environ 200 km de largeur au maximum. La "tache" de totalité débute au milieu de l'océan Pacifique et traverse ensuite le Mexique, les É-U et le Canada pour se terminer dans l'océan Atlantique quelques 3 heures et 20 minutes plus tard.

Cette tache de totalité mesure environ 200 par 2-300 km et se déplace à grande vitesse (2500 à 3000 km/h) à la surface de la Terre.

Diapo #13 L'éclipse du 8 avril 2024 dans nos régions

Le couloir de totalité couvre les lacs Érié et Ontario pour ensuite passer sur le sud de Québec, le Maine, le centre du Nouveau-Brunswick, les Îles-de-la-Madeleine et finalement le centre de l'île de Terre-Neuve.

Diapo #14 Détails de l'éclipse du 8 avril 2024 dans nos régions

Pour le sud du Québec, voici les heures à retenir ! Notez que pour Longueuil, la durée de la totalité est de 1 minute et 11 secondes alors que pour Sherbrooke, cette durée est de 3 minutes et 25 secondes.

Diapo #15 Conditions météo

Bien sûr, la possibilité de voir l'éclipse dépend beaucoup des conditions météo. Si jamais le ciel est couvert, l'éclipse se produira quand même !! L'observation du phénomène sera moins spectaculaire mais quand même, il fera nuit en plein milieu de l'après-midi !

Diapo #16 Partie 3

Où dois-je aller pour observer l'éclipse ?

Diapo #17 Détails du couloir de totalité dans le sud du Québec

L'éclipse totale sera visible dans le sud du Québec pour ceux qui seront à l'intérieur du couloir de totalité. Notez que seulement une partie de l'île de Montréal verra la totalité et de même pour Drummondville ! L'endroit où nous serons situés pour observer l'éclipse a une grande influence sur la durée et la qualité du spectacle.

Diapo #18 Durée de la totalité dans le sud du Québec

À l'intérieur de ce couloir, la durée de la totalité varie entre 1 seconde en bordure et environ 3 minutes et 30 secondes au centre du couloir.

Diapo #19 Durée de la totalité dans le sud du Québec

En se déplaçant vers le centre du couloir de totalité, vous pourrez d'une plus grande durée d'observation du phénomène.

Deux sites publics sont mis à votre disposition par la FAAQ pour observer le phénomène : À Bromont et à Saint-Georges-de-Beauce. Plus de détails à venir sur l'animation et les installations qui seront disponibles sur place. La Sépaq organise aussi un site d'observation au mont Mégantic (voir sur les site web de la Sépaq).

Diapo #20 À l'extérieur ou à l'intérieur du couloir ?

Cette diapo montre la différence qui existe dans les phénomènes observables par ceux qui seront à l'extérieur ou à l'intérieur de la zone de totalité. L'intérêt du phénomène est nettement plus élevé si on est **DANS** le couloir de totalité.

Diapo #21 Partie 4

Comment observer l'éclipse en toute sécurité

Diapo #22 Avant et après la totalité (phases partielles)

Image de notre installation lors de l'éclipse du 21 août 2017 en Idaho. Pendant la phase partielle de l'éclipse.

Diapo #23 Directement - Avant et après la totalité (phases partielles)

Avant et après la totalité, on peut et on DOIT observer le Soleil en utilisant une protection appropriée pour les yeux. Les lunettes de protection doivent être conforme à la norme ISO 12312-2 de 2015. La lunette utilisée doit assurer que 99.999 % (densité optique de 5 (ND5) ou supérieure) de la lumière solaire (IR-Vis-UV) soit rejetée. (Baader Astrosolar, Thousand Oaks Black Polymer, etc.).

Une plaque de verre pour la soudure de densité supérieure à 13 est aussi sécuritaire.

(<https://skyandtelescope.org/observing/solar-filter-safety/>)

NOTE : Vous pouvez réutiliser les lunettes obtenues lors d'éclipses précédentes si celles-ci ne sont pas abimées.

Diapo #24 Directement avec des jumelles ou par photographie - Avant et après la totalité (phases partielles)

Utilisez une protection semblable à celle indiquée pour l'observation visuelle. Vous pouvez fabriquer vous-même un filtre pour vos jumelles ou votre appareil photo à partir des lunettes de carton !

Diapo #25 Directement avec un télescope - Avant et après la totalité (phases partielles)

Utilisez une protection semblable à celle indiquée pour l'observation visuelle. Vous pouvez fabriquer vous-même un filtre ou acheter un filtre approprié pour votre télescope.

Diapo #26 Indirectement par projection dans une boîte - Avant et après la totalité (phases partielles)

Facile et parfaitement sécuritaire, un petit bricolage à faire avant l'éclipse. Pour voir l'éclipse, on se place dos au Soleil et on regarde dans le fond de la boîte.

Diapo #27 Indirectement par projection jumelles ou télescope - Avant et après la totalité (phases partielles)

Il n'est pas dangereux de projeter l'image du Soleil sur une feuille blanche à l'aide de jumelles ou d'un télescope. Plus la feuille blanche est éloignée, plus l'image du Soleil sera grande mais moins elle sera lumineuse. Si on utilise un trépied, il ne faut pas laisser pointé sur le Soleil.

Diapo #28 Indirectement en étant créatif - Avant et après la totalité (phases partielles)

Pendant les phases partielles qui durent quelques heures, c'est le temps d'être créatif. Regardez autour de vous. Toutes les "taches" de Soleil auront la forme de l'éclipse. Amusant et surprenant !

Diapo #29 Partie 5

Quoi observer

Diapo #30 Avant et après la totalité (phases partielles)

Alors que la surface du Soleil est toujours visible, il faut observer avec une protection adéquate. Voici ce qu'il y a à voir durant ces périodes avant et après la phase de totalité.

Diapo #31 Avant et après la totalité - Phénomènes à observer

Afin de vous tenir occupé avant la totalité, il y aura plusieurs phénomènes à observer durant les phases partielles (avant et après la totalité). Ne manquez pas de les observer !

Diapo #32 À observer pendant la totalité

Le "clou du spectacle" se produira lorsque la Lune couvrira toute la surface du Soleil. Il fait nuit au milieu de l'après-midi.

Diapo #33 À observer pendant la totalité

Durant cette phase de l'éclipse, si et seulement si vous êtes à l'intérieur du couloir de totalité, vous pouvez (devez !) enlever les lunettes et observer ce qui se passe à l'œil nu ou utiliser des jumelles sans filtre. Si vous utilisez un appareil photo, vous devez enlever le filtre de protection.

NOTE : Ceux qui seront à l'extérieur du couloir de totalité doivent garder les lunettes ou les filtres de protection en permanence.

Diapo #34 Pendant la totalité

Un événement rare et exceptionnel. Sa durée va de quelques secondes à quelques minutes selon votre localisation et sera maximale si vous êtes au centre du couloir de totalité

Diapo #35 Pendant la totalité

Beaucoup de choses à regarder en peu de temps ! Voici une liste des phénomènes à observer durant ces quelques minutes. Familiarisez-vous avec ces phénomènes parce que vous avez TRÈS peu de temps ! On va les regarder plus en détail dans les diapos suivantes.

Diapo #36 Bague de diamant et Grains de Baily

Ces deux phénomènes s'observent au début et à la fin de la période de totalité.

La bague de diamant dure 2 à 4 secondes et montre la couronne solaire ainsi le dernier petit morceau très brillant de la surface du Soleil (la photosphère).

Les grains de Baily durent aussi quelques secondes. Le Soleil est un astre presque parfaitement rond mais ce n'est pas le cas de la Lune qui comporte des montagnes, des cratères et d'autres accidents de terrain. Le phénomène des grains de Baily se produit lorsque la lumière de la surface du Soleil passe dans le creux des cratères lunaires !

Diapo #37 Protubérances et Couronne solaire

Ces deux phénomènes s'observent durant la période de totalité.

Les protubérances sont des énormes projections de matière solaire dans l'espace. Ces projections sont de couleur rouge brillant qu'on peut voir à l'œil nu ou aux jumelles. Les images vous montrent plusieurs protubérances au bout des flèches.

NOTE : Remarquez la taille de la Terre (petit point bleu-vert sur l'image du milieu) par rapport au Soleil et aux protubérances.

La couronne solaire (image de droite) est une énorme région de l'atmosphère solaire constituée de particules chargées qui se déplacent le long des lignes du champ magnétique solaire. La couronne est très peu dense et très peu lumineuse. Elle ne peut pratiquement être observée que lorsqu'il y a une éclipse. Les chercheurs vont d'ailleurs faire de nombreuses observations de la couronne lors de cette éclipse !

Diapo #38 Maximum d'activité solaire

L'activité solaire varie selon un cycle d'une durée de 11 à 12 ans et le maximum devrait se produire vers la fin de 2024 ou début 2025. L'éclipse du 8 avril devrait alors présenter des conditions favorables à l'observation. Le maximum d'activité solaire devrait offrir une bonne occasion de voir plus de protubérances et une couronne solaire plus développée.

Diapo #39 Étoiles et planètes

Si la météo est favorable, il fera très noir pendant la totalité ce qui nous permettra de voir quelques étoiles et planètes. Cette image montre le ciel du côté SUD durant la période de totalité. La flèche rouge pointe vers l'éclipse (donc le Soleil et la Lune). On verra Vénus à la droite et Jupiter plus haut vers la gauche de l'éclipse. En observant attentivement, vous pourrez voir les Pléiades près de Jupiter ainsi que la constellation d'Orion au sud-est. Mercure, Saturne et Mars seront aussi dans les environs mais devraient être difficile à observer.

Diapo #40 La lumière cendrée

Peut-être un peu difficile à voir mais un observateur attentif pourra voir la faible lueur de la lumière cendrée éclairant la Lune. Il s'agit de la lumière du Soleil éclairant la Terre qui est réfléchi sur la Lune. Cette image montre le résultat étonnant.

Diapo #41 Partie 6

EN CONCLUSION

Diapo #42 Vivre le moment

Au mieux, ceux qui observeront à partir du Québec auront 3 minutes et demie pour tout observer. C'est très court ! Il faut **vivre ce moment** qui vous marquera pour le reste de vos jours. Profitez du moment car ça ne dure que quelques minutes. Si vous avez des problèmes technique avec votre appareil photo, ce n'est surtout pas le temps de le régler.

Certains vont parcourir des milliers de km pour profiter de la totalité

Diapo #43 Les prochaines éclipses se produisant au Québec

Sortez vos agenda et prenez note des prochaines éclipses qui seront visibles à partir du Québec. La prochaine est une éclipse annulaire en juin 2048 qui traversera le centre du Québec. Sinon. La prochaine éclipse totale sera le 1^{er} mai 2079 et sera visible uniquement sur la Basse-Côte-Nord.

Diapo #44 Les prochaines éclipses sur Terre

Voici une carte qui montre les éclipses qui se produiront sur Terre jusqu'en 2040. Rendez-vous en Espagne pour le 12 août 2026 ou en Afrique du Nord le 2 août 2027. Sinon, en Australie pour les éclipses totales du 28 juillet 2028, 25 novembre 2030, 13 juillet 2037 et 26 décembre 2038 !

Diapo #45 Une note d'histoire

Les éclipses ont longtemps été perçues comme annonçant des malheurs, des épidémies ou autres calamités. Dans le cas de cette bataille, l'éclipse a permis de mettre fin aux hostilités. Espérons que l'éclipse du 8 avril prochain nous apporte la paix et la santé sur Terre. On en a bien besoin !

Diapo #46 Liens et références

Cette présentation sera disponible sur mon site web au www.astrosurf.com/zodex

Diapo #47 Mon Éclipse

La FAQ met à votre disposition, une application mobile gratuite pour appareil iOS ou Android. L'application MON ÉCLIPSE permet de simuler les différents phénomènes qui se produiront durant les éclipses pour vous aider à trouver le meilleur endroit où aller observer le phénomène.

Le jour même de l'éclipse, l'application vous donnera en temps réel, des informations sur les phénomènes intéressants à observer tout au long de l'événement. Vous aurez aussi des avertissements sonore qui vous aviserons quand mettre et enlever les lunettes de protection.

Diapo #48 Bonne éclipse !

Il ne me reste qu'à vous souhaiter Bonne éclipse !

Si vous avez des questions elles pourront être répondues en laissant un commentaire ci-dessous (pour YouTube) ou en envoyant un courriel à info@faq.org