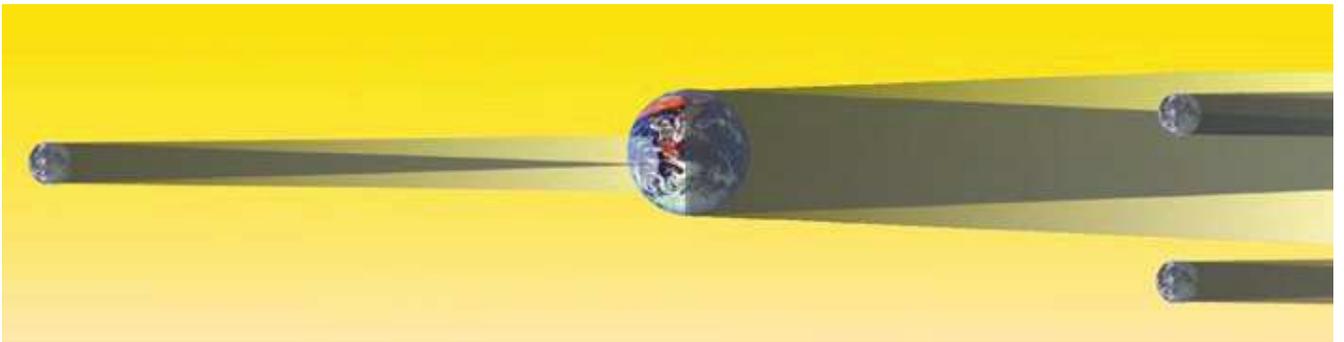


## ÉCLIPSE DE SOLEIL DU 20 MARS 2015

La Terre et la Lune sont deux sphères opaques qui traînent leur ombre. Lorsque l'ombre de la Lune arrive sur Terre, il y a éclipse de Soleil. Lorsque la Lune traverse l'ombre de la Terre, il y a éclipse de Lune. Les éclipses ne peuvent avoir lieu que lorsque la Lune est pleine ou nouvelle. Ces événements s'appellent les syzygies (injouable au Scrabble, dommage !). Il n'y a pas éclipse chaque mois car le plan sur lequel se déplace la Lune est incliné par rapport au plan sur lequel se déplace la Terre.

Une éclipse de Soleil peut être centrale ou partielle. Les éclipses centrales se produisent lorsque l'axe du cône d'ombre de la Lune passe sur la Terre. Les éclipses partielles se produisent lorsque la Terre passe dans la pénombre de la Lune. La distance de la Terre à la Lune est variable, chaque mois, elle passe d'environ 360 000 kilomètres (périgée) à 410 000 kilomètres (apogée). Ainsi, lorsque la Nouvelle Lune se trouve à l'apogée, son cône d'ombre n'arrive pas jusqu'à la Terre, l'éclipse est alors annulaire.



### Grandeur et facteur d'obscurité

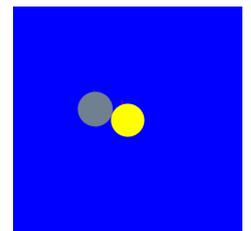
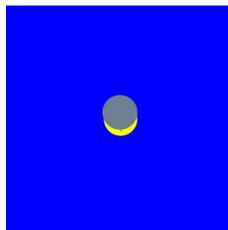
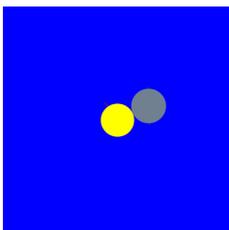
À un instant donné la grandeur  $g$  de l'éclipse est l'inverse du rapport du diamètre du Soleil sur la distance du bord du Soleil le plus rapproché du centre de la Lune au bord de la Lune le plus rapproché du centre du Soleil. Le facteur d'obscurité est le pourcentage de la surface du disque solaire éclipse par la Lune.

### L'éclipse du 20 mars 2015 (Temps Légal)

Gentilly  
école Lamartine

Facteur d'obscurité  
Grandeur

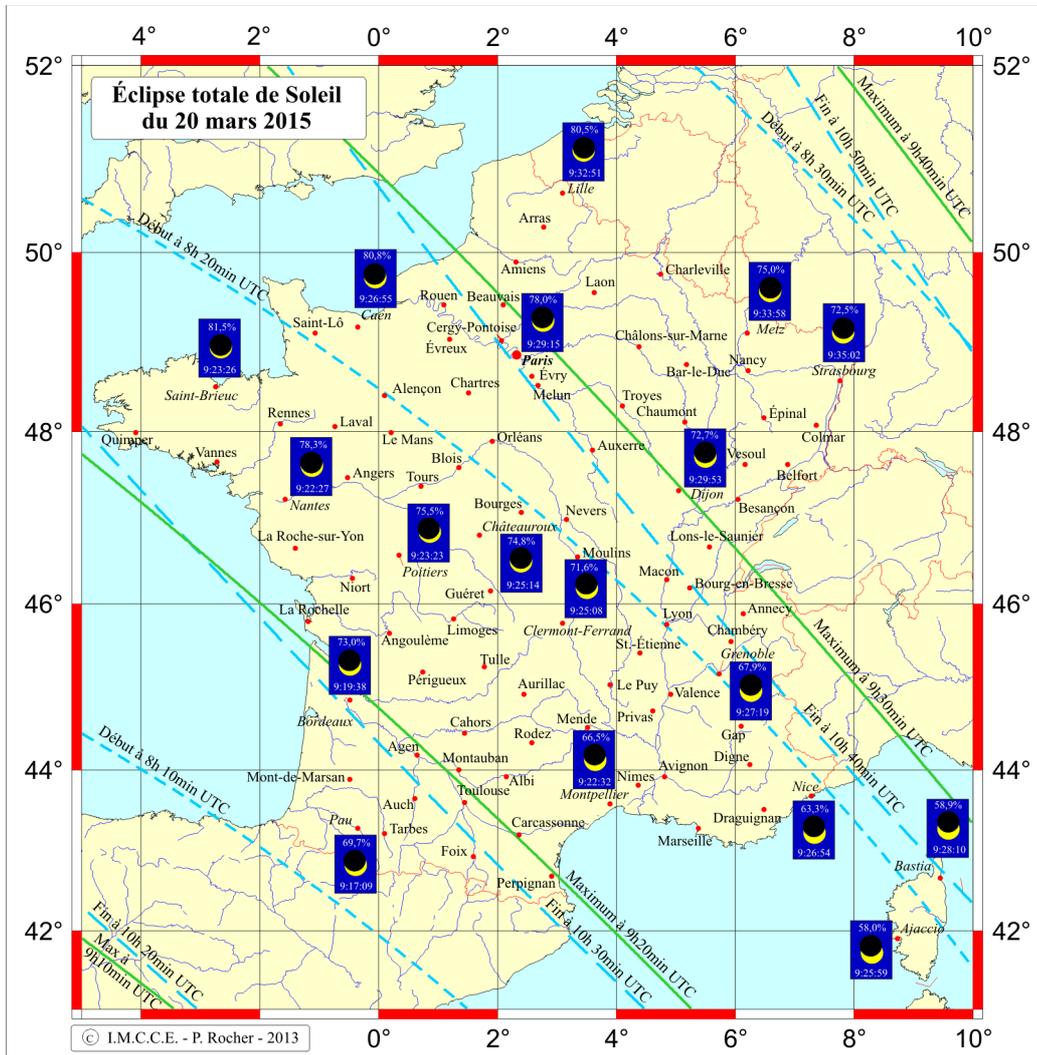
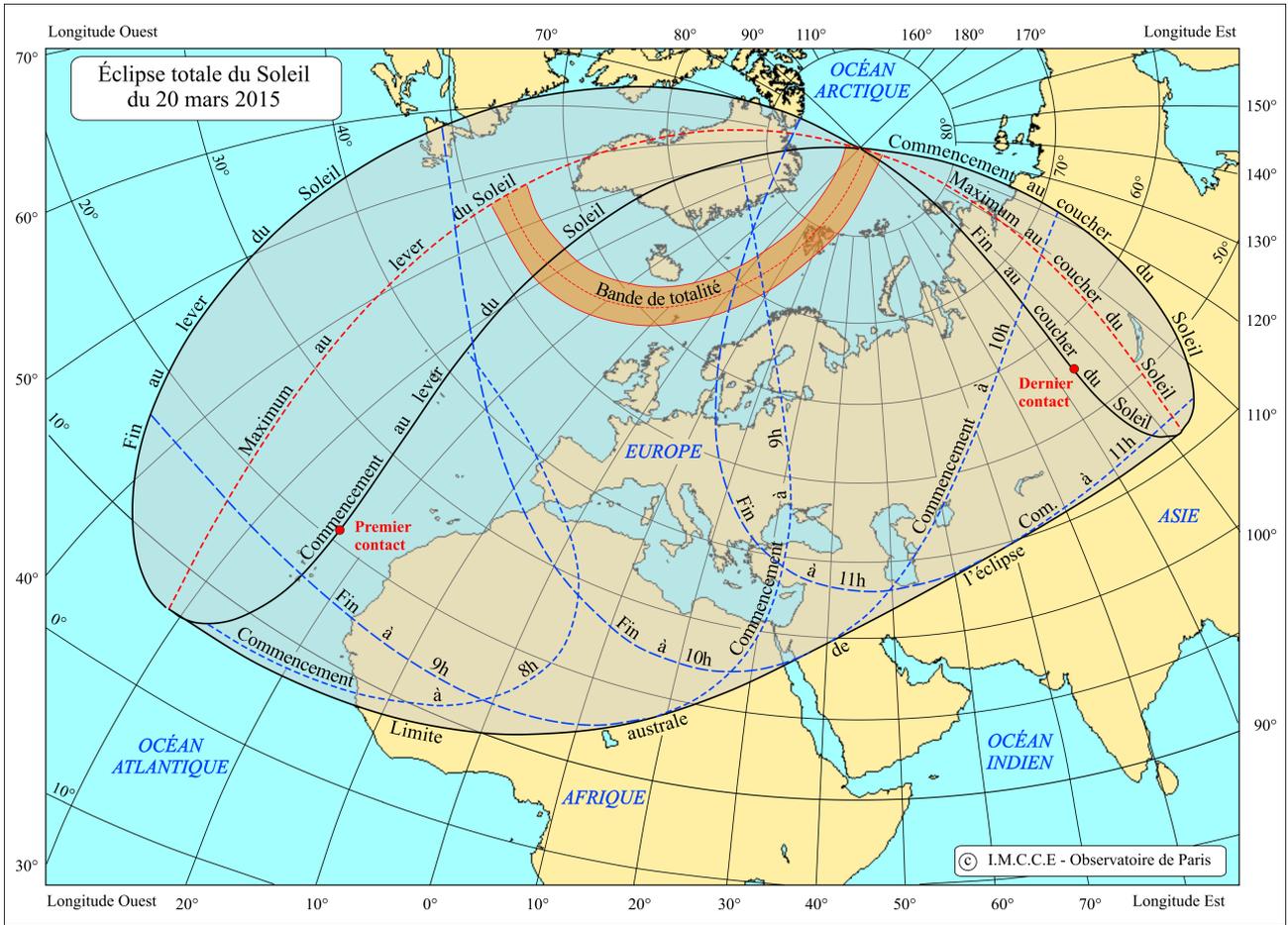
77,8 %  
0,816



Premier contact  
09:22:25

Maximum  
10:29:11

Dernier contact  
11:40:09



## QUESTIONS ET RÉPONSES SUR LES ÉCLIPSES

### Quelles différences y a-t-il entre une éclipse totale, annulaire ou partielle ?

Lorsque Soleil, Lune et Terre sont alignés, il y a éclipse centrale. Selon l'éloignement de la Lune par rapport à la Terre, l'éclipse peut être totale (si le disque solaire est entièrement caché) ou annulaire (si la Lune ne masque pas entièrement le disque solaire et laisse voir un anneau lumineux). Seuls les observateurs situés dans la zone de centralité voient l'éclipse totale ou annulaire. Pour les autres, le Soleil est partiellement caché. Une éclipse solaire est dite partielle quand seul le cône de pénombre de la Lune rencontre la Terre et qu'il n'y a aucun point sur Terre où l'éclipse soit centrale.

### Quand y a-t-il éclipse ?

Une éclipse de Soleil ne peut se produire que lorsque la Lune se trouve dans la direction du Soleil, une éclipse de Lune ne se produit que si la Lune se trouve dans l'ombre de la Terre. Les éclipses ne se produisent donc qu'aux syzygies, qui sont les moments de Nouvelle Lune ou de Pleine Lune. Il faut aussi que la Lune se trouve dans le plan qui contient le Soleil et la trajectoire de la Terre, c'est à dire lorsqu'elle passe à un nœud de son orbite.

### Pourquoi n'y a-t-il pas d'éclipse à chaque lunaison ?

La Lune tourne autour de la Terre sur une orbite inclinée de  $5,3^\circ$  par rapport au plan sur lequel se déplacent la Terre autour du Soleil. Les deux conditions : syzygie et passage au nœud, ne se produisent que tous les 173 jours. La plupart du temps, l'ombre de la Lune passe au-dessus ou au-dessous de la Terre.

### Y a-t-il plus d'éclipses de Lune que d'éclipses de Soleil ?

Le Soleil ayant un diamètre apparent de  $0,5^\circ$ , le disque lunaire peut partiellement recouvrir celui du Soleil dans une zone de  $17^\circ$  de part et d'autre du nœud. En une lunaison, le Soleil se déplace d'un peu moins que  $31^\circ$ , il reste donc dans la zone où les éclipses sont possibles pendant plus d'une lunaison. Lorsqu'il y a une première éclipse (Lune ou Soleil), elle est toujours suivie par une éclipse opposée (Soleil ou Lune) à la syzygie suivante. Parfois il peut même se produire trois éclipses dans la même lunaison : deux faibles (partielles de Soleil ou Lune par la pénombre) entourant une éclipse forte (centrale de Soleil ou de Lune). Il y a ainsi, à moyen terme, autant d'éclipses de Lune que de Soleil si l'on n'omet pas de compter les éclipses de Lune par la pénombre qui passent inaperçues.

### Combien y a-t-il d'éclipse chaque année ?

À Chaque passage du Soleil aux nœuds, il y a deux éclipses, l'une de Soleil, l'autre de Lune. Dans une année civile, il y a au moins deux « mois » d'éclipses, donc au moins quatre éclipses. Dans certains cas, un troisième « mois » d'éclipses est partiellement contenu dans l'année civile et une éclipse supplémentaire est possible. Le nombre maximum d'éclipses pour une année civile est donc sept : deux « mois » à trois éclipses et une éclipse extrême d'un « mois » supplémentaire. 2015 est une année à minimum d'éclipses : deux de Lune et deux de Soleil.

20 mars	09:26:54 éclipse totale de Soleil
4 avril	12:00:14 éclipse totale de Lune
13 septembre	(invisible en France métropolitaine) éclipse totale de Soleil
28 septembre	02:47:06 éclipse totale de Lune

### Combien de temps dure une éclipse ?

Pour un observateur immobile sur la Terre, une éclipse totale de Soleil ne peut durer plus de

7 minutes 31 secondes. Une éclipse annulaire peut durer jusqu'à 12 minutes 24 secondes. Une éclipse totale de Lune peut durer 1 heure 44 minutes.

### Les éclipses se répètent-elles ?

Dans l'Antiquité, il fut remarqué que les éclipses de Lune se reproduisaient tous les 54 ans. En fait, les éclipses se répètent tous les 18 ans et 10 jours avec un petit décalage qui n'affecte pas la visibilité des éclipses de Lune mais déplace les éclipses de Soleil de 120° en longitude.

Le cycle de 18 ans et un peu plus de 10 jours s'appelle le Saros, nom qui lui a été donné par Edmond Halley (1656, 1742). Ce cycle contient 38 «mois» d'éclipses et en moyenne 84 éclipses, (42 de Lune et 42 de Soleil).

### Quelle est la vitesse de l'ombre pendant une éclipse de Soleil ?

La Lune se déplace à environ 1 kilomètre par seconde, son ombre se déplace à la même vitesse. La Terre tourne dans le même sens que le déplacement de l'ombre, ce qui ralentit le mouvement au sol. L'éclipse se déplace sur Terre à une vitesse allant de 474 mètres par seconde (1 796 km/h) près de l'équateur à 939 mètres par seconde (3 380 km/h) selon la latitude et les conditions de l'éclipse.

### Quel est le diamètre de l'ombre pendant une éclipse de Soleil ?

Le diamètre de l'ombre, qui produit la largeur de la bande de totalité, ne peut pas excéder 272 kilomètres à l'équateur. Il peut toutefois être beaucoup plus important vers les pôles. Pour l'éclipse de ce 20 mars 2015, la largeur de la bande de totalité est de 463 kilomètres.

### Qu'est-ce que la couronne solaire ?

C'est l'atmosphère, très ténue et très chaude, du Soleil. La couronne n'est visible à l'œil nu que pendant les éclipses totales. Les astronomes utilisent des instruments appelés coronographes qui créent artificiellement des conditions d'éclipses pour observer la couronne près du Soleil. Des observatoires spatiaux étudient la couronne en permanence avec des coronographes embarqués.

## L'OBSERVATION DU SOLEIL EST DANGEREUSE

Le fond de l'œil est insensible à la douleur et peut être brûlé sans qu'on s'en rende compte. Pendant une éclipse, on essaie de suivre la progression de la Lune sur le disque solaire, exposant ainsi l'œil à la brûlure du Soleil. Les éclipses ne sont pas dangereuses en elles-mêmes, c'est l'observation directe du Soleil qui peut provoquer des lésions définitives. Il est donc indispensable de s'équiper de filtres ou de lunettes spéciales pour observer le Soleil en général, et les éclipses en particulier, sans risquer de graves lésions oculaires.

On peut aussi très bien observer l'éclipse par projection. Il suffit d'utiliser une feuille (carton) percée d'un trou (quelques millimètres de diamètre) et d'observer la projection du Soleil... on peut même utiliser une écumoire, et on obtient autant d'images de l'éclipse que de trous !

