# LA GAZETTE DES ETOILES



Bulletin mensuel gratuit d'informations astronomiques édité par le Planétarium de la Ville de Reims.

ISSN 2117-699X

N° 218 - MARS 2016

Sauf mention contraire les heures sont données en heure légale française et calculées pour le méridien de Reims.



I est de plus en plus haut chaque jour à midi (heure solaire). La durée du jour passe de 11h02min le 1er mars à 12h51 min le 31 mars. Notre étoile se lève à 7h25 le 1er mars et à 7h22 le 31 mars. Elle se couche respectivement à 18h27 et à 20h13.

Le 20 mars à 05h30 est le moment de **l'équinoxe de printemps**, date à laquelle le jour est égal à la nuit (12 heures), et où le Soleil se lève exactement à l'est pour se coucher exactement à l'ouest.

L'excentricité de l'orbite terrestre fait que sa distance au Soleil passe de 148,2 millions de km le 1er mars 2016 à 149,4 millions de km le 31 mars. En raison du mouvement de la Terre, le Soleil semble se déplacer devant la constellation du **Verseau**, puis celle des **Poissons** à partir du 12 mars à 2h34.□



#### 27 mars 2016 Passage à l'heure d'été A 7 heure, il sera 8 heure !





otre satellite passera en **Dernier Quartier le 2 et le 31**, en **Nouvelle Lune le 9** et en **Premier Quartier le 15** et en **Pleine Lune le 23.** L'excentricité de l'orbite lunaire fait que la Lune sera au plus près de la Terre (périgée) le 10 à 8h03. Elle sera au plus loin (apogée) le 25 à 15h16.

En mars 2016 la *lumière cendrée* de la Lune sera observable le matin à l'aube aux alentours du 6 et le soir dans le crépuscule aux alentours du 12.

Eclipse totale de Soleil les 8 et 9 mars. Invisible en France, la bande de totalité traversera l'Indonésie et l'océan Pacifique.

En raison de son déplacement très rapide (un tour en 27,32 jours) la Lune peut être amenée à passer dans la même direction que les planètes (elle semble alors les croiser) ce qui facilite leur repérage. Pour le mois de février 2016 ce sera le cas pour **Vénus** le 7, **Mars** le 28, **Jupiter** le 22 et **Saturne** le 2 et le 29. □

### LES PLANETES

MPORTANT: Les positions des planètes devant les constellations du zodiaque sont basées sur les délimitations officielles des constellations adoptées par l'Union Astronomique Internationale. Il ne s'agit aucunement des fantasques « signes » zodiacaux des astroloques.

Visibles: VENUS, MARS, JUPITER et SATURNE.

Trois planètes sont observables en deuxième partie de nuit jusqu'à l'aube mais Vénus est très basse. Jupiter est seule en soirée.

**MERCURE**: Inobservable. Passe en conjonction supérieure (derrière le Soleil) le 23 mars.

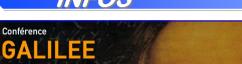
**VENUS**: l'Etoile du Berger est très brillante au petit matin mais très basse vers le sud-est. Son observation devient difficile et nécessite un horizon très bien dégagé. Son élongation par rapport au Soleil diminue lentement et elle se lève à 6h24 le 15 mars, soit une demi-heure seulement avant le Soleil. Devant la constellation du **Capricorne** puis celle du **Verseau** à partir du 10.

*MARS*: La planète rouge est observable en deuxième partie de nuit et de plus en plus tôt. Se lève à 0h47 le 15 mars pour passer au méridien (vers le sud) à 5h14. Sa distance à la Terre diminue (140 millions de kilomètres le 15 mars) et son éclat augmente progressivement de même que son diamètre apparent. Devant la constellation de la **Balance** jusqu'au 13, puis celle du **Scorpion**.

**JUPITER:** La planète géante est en opposition le 8 mars et atteint sa distance la plus courte par rapport à la Terre (périgée) à 663,5 millions de kilomètres. Nous sommes dans la meilleure période de cette année 2016 pour son observation. Elle est visible très brillante vers l'est dès la tombée de la nuit puis jusqu'au matin en se décalant vers l'ouest. Passe au méridien à 00h26. Devant la constellation du **Lion**. Mouvement rétrograde.

**SATURNE**: La planète aux anneaux est visible durant la deuxième partie de la nuit. Se lève à 1h54 le 15 mars. Visible assez basse vers le sud au petit matin. Sa distance à la Terre diminue (1,47 milliards de kilomètres le 15 mars) Devant la constellation d'**Ophiuchus**. Mouvement rétrograde à partir du 25 mars. □

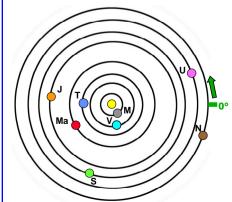
## INFOS



MARDI 15 MARS 2016 → 18h30
Salle de conférence de la bibliothèque Carnegie
ENTREE LIBRE sur réservation (03.26.35.34.70)
Plus d'infos: www.reims.fr/planetarium

#### POSITIONS DES PLANÈTES AUTOUR DU SOLEIL LE 15 MARS 2016

Pour des raisons d'échelle, les distances des trois dernières planètes ne sont pas respectées. La longitude 0° correspond à la direction du ciel vers laquelle on peut observer le soleil, depuis la Terre, le jour de l'équinoxe de printemps (point vernal).



Longitudes héliocentriques au 15 mars 2016	
Mercure	302°30′
Vénus	282°30
Terre	176°30′
Mars	208°30′
Jupiter	169°00′
Saturne	250°30′
Uranus	020°00′
Neptune	340°00′



## LES ONDES GRAVITATIONNELLES FONT TREMBLER L'ESPACE-TEMPS!

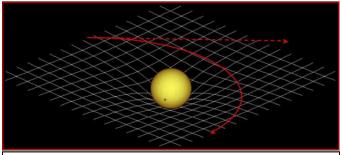
a Théorie de la Relativité Générale d'Einstein vient de fêter ses 100 ans, et en dépit de son grand âge, elle se porte à merveille! L'annonce de la découverte d'ondes gravitationnelles, le 11 février dernier, lui donne même une étonnante vitalité. Cette découverte, que l'on doit à VIRGO & LIGO, deux interféromètres situés en Italie et aux Etats-Unis, fait rentrer l'astronomie dans une pouvelle ère.

#### La toile de l'espace-temps, cadre de la gravitation d'Einstein

La Théorie de la Relativité Générale a été imaginée par Albert Einstein au début du 20ème siècle. Sa construction devait permettre de combler certaines lacunes de la théorie de la gravitation d'Isaac Newton, qui faisait autorité depuis plus de deux siècles.

Les lois de la gravitation de Newton reposent sur l'existence de forces attractrices exercées par des objets massifs. La vision de la gravitation que lui oppose Einstein est radicalement différente. Elle ne s'appuie pas sur des champs de force, mais sur l'existence de l'espacetemps, un milieu élastique dans lequel baigne notre univers tout entier. Ce milieu compte quatre dimensions : trois dimensions spatiales et une dimension temporelle.

Pour mieux comprendre les propriétés de l'espace-temps, une analogie s'impose. Imaginons un drap tendu à ses quatre coins : ce drap représente l'espace-temps - ici réduit à seulement deux dimensions. En l'absence d'objets à sa surface, le drap reste plat. Si l'on fait rouler une petite bille sur ce drap, elle avance en ligne droite. Rajoutons maintenant une bille massive sur notre drap tendu. La masse de celle -ci déforme notre drap, qui, localement, n'est plus plat, mais incurvé. Si nous lançons à nouveau notre petite bille à travers le drap, celle-ci n'avance plus en ligne droite, mais suivant une trajectoire courbe. La déviation observée n'est pas la conséquence d'une force exercée par la grosse bille sur la plus petite. Ici, c'est la déformation de l'espacetemps engendrée par la grosse bille qui modifie la trajectoire de la plus petite.



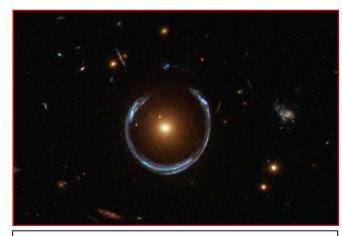
La masse du Soleil déforme l'espace-temps, les trajectoires se courbent.

C'est ici que l'analogie s'arrête : l'espace-temps d'Einstein comptedeux dimensions supplémentaires – dont une dimension temporelle. La masse d'un objet céleste agit tout à la fois sur les 3 dimensions de l'espace et sur le déroulement du temps – inutile de préciser que l'édifice mathématique nécessaire à la description de l'espace-temps est complexe ! Mais cet édifice mathématique permet d'expliquer correctement des phénomènes astronomiques sur lesquels buttait la théorie de la gravitation de Newton, tel que l'anomalie du périhélie de Mercure. La Relativité Générale d'Einstein va même plus loin, et prédit également des phénomènes astronomiques encore jamais observés, tels que les mirages gravitationnels.

#### Mirages dans l'espace

La théorie d'Einstein prévoit qu'un objet massif — comme le Soleil, ou un amas de galaxies, par exemple - pourrait dévier le trajet de la lumière émise par un objet situé en arrière-plan. Par exemple, une étoile située derrière le Soleil verrait le trajet de sa lumière affecté par la masse de notre étoile. Vue depuis la Terre, l'étoile serait visible, mais à une position légèrement différente. Seule difficulté : d'ordinaire, les étoiles sont invisibles en plein jour ! Il faut attendre l'éclipse du 29 mai 1919 pour observer le phénomène prévu par la Relativité Générale : dans le voisinage du Soleil éclipsé, les astronomes ont pu observer le léger changement de position des étoiles ... et les variations observées sont en tous points conformes aux calculs d'Einstein!

Aujourd'hui, le phénomène est couramment utilisé pour mettre en évidence des galaxies lointaines, ou peser la matière invisible de l'Univers.



Sur cette image, la galaxie en avant-plan, en orange, déforme et amplifie l'image de la galaxie la plus éloignée, visible sous la forme d'un fer à cheval, en bleu.

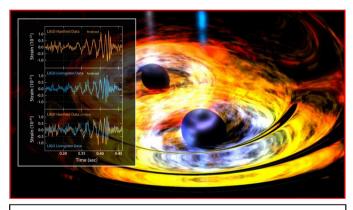
Il aura fallu attendre beaucoup plus longtemps pour confirmer une autre prévision de la théorie de la Relativité Générale : l'existence des ondes gravitationnelles. Les ondes gravitationnelles sont des perturbations de l'espace-temps, engendrées par le mouvement accéléré d'objets célestes très massifs –typiquement, des couples

de pulsars ou de trous noirs en rotation. Les perturbations engendrées se propagent dans tout l'univers à la vitesse de la lumière. Reste que leur mise en évidence est extrêmement délicate. Pour les détecter, les astronomes ont dû imaginer des instruments hors norme

#### VIRGO & LIGO détectent les tremblements de l'espace-temps

VIRGO et LIGO, les deux instruments à l'origine de la découverte des ondes gravitationnelles, sont deux gigantesques interféromètres. Tous deux abritent une paire de faisceaux laser, qui voyagent dans de gigantesques tunnels perpendiculaires (ceux de Virgo mesurent 3 kilomètres de long). L'interféromètre permet de s'assurer que les deux rayons laser restent parfaitement synchronisés.

Mais si une onde gravitationnelle traverse l'interféromètre, la déformation qu'elle engendre va désynchroniser les rayons laser. Et c'est précisément ce qu'ont observé les deux instruments Virgo et Ligo, le 14 septembre 2015. Ce tremblement de l'espace-temps a duré moins d'une demi-seconde. Pendant ce court laps de temps, la Terre a été déformée dans des proportions microscopiques — de l'ordre du millième de la taille ... d'un proton.

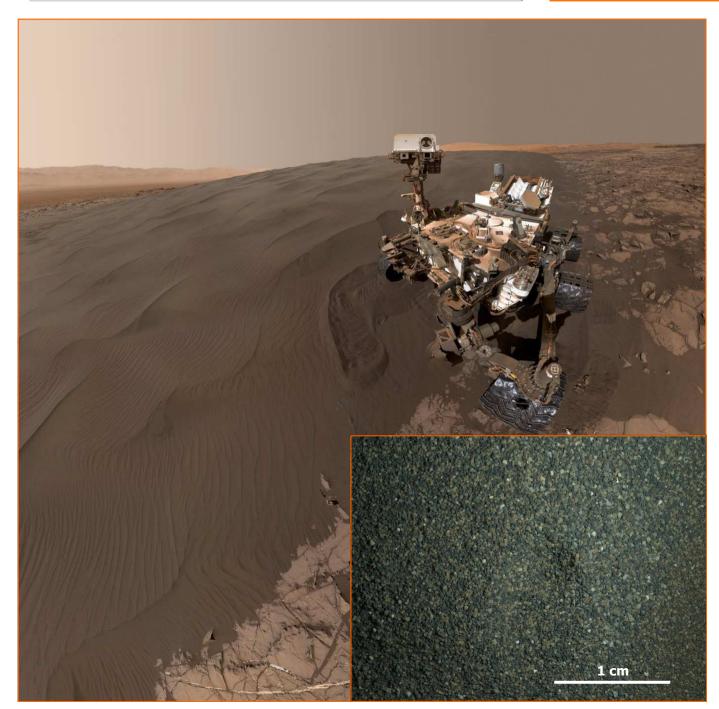


Vue d'artiste de la fusion de deux trous noirs. En insert, le signal détecté le 15 septembre par VIRGO et LIGO.

Une telle secousse a pourtant nécessité un évènement colossal : la fusion de deux trous noirs, pesant chacun plus de 30 fois la masse du Soleil, et situés à 1,3 milliards d'années-lumière de la Terre. La détection de ces ondes gravitationnelles est déjà en soi une découverte majeure. Et elle s'accompagne de la première observation directe de ces objets encore énigmatiques que sont les trous noir.

A travers la découverte des ondes gravitationnelles, les astronomes entrevoient ainsi la possibilité d'observer des objets et des phénomènes astronomiques qui n'émettent aucune lumière. Ils disposaient jusque-là d'une panoplie d'instruments leur permettant de saisir un large éventail de lumières, des ondes radio aux rayonnements gamma, en passant par la lumière visible. Avec les ondes gravitationnelles, les astronomes disposent d'un nouvel outil pour sonder l'univers.  $\square$ 

### **CURIOSITY À LA PLAGE.**



ais que devient notre ami Curiosity? Le dernier autoportrait du rover martien de la NASA, réalisé le 19 janvier dernier, montre le laboratoire mobile dans le voisinage d'une dune sombre d'où il a récolté et tamisé des échantillons de sable

Le rover a étudié un groupe de dunes actives pendant deux mois et notamment comment le vent déplace et trie les particules de sable sur Mars.

Lorsque cette image a été prise, le rover avait déjà creusé et récolté la première des trois pelletées de sable provenant de cette dune.

Au cours du traitement du troisième échantillon un actionneur dans le dispositif de traitement des échantillons n'a pas fonctionné comme prévu. « Le rover a répondu correctement à cet événement inattendu, » a déclaré Steve Lee, chef de projet adjoint « Il a arrêté l'actionneur et stoppé l'utilisation ultérieure du système d'échantillonnage et de bras.»

Tandis que le travail de diagnostic de panne progresse, l'équipe continue d'utiliser les instruments de télédétection du mât de Curiosity. Un des objectifs des investigations est d'observer le même secteur de la dune à plusieurs reprises pour vérifier la circulation des grains de sable causée par le vent sur Mars. En cas de mouvement, on peut en déduire la force et la direction des vents qui ont provoqué le déplacement.

Sur la deuxième pelletée, Curiosity a utilisé avec succès deux tamis différents pour préparer une partie de l'analyse. Cette procédure n'avait jamais servie auparavant. Une partie de l'échantillon était composée de grains de sable assez grands pour être retenus par un tamis avec des mailles de  $150~\mu m$  et assez petits pour passer à travers un tamis avec des mailles de 1 millimètre. Cette sélection granulométrique a été envoyée au laboratoire d'analyse chimique interne du rover. La troisième pelletée devait être traitée de la même manière, mais l'équipe scientifique a décidé que le deuxième échantillon suffirait.

C'est la première mission d'étude de dunes actives jamais réalisée en dehors de la Terre. Cela permettra d'analyser le comportement de ce type de dunes dans des conditions de faible gravité et de très basse pression atmosphérique.

Curiosity va maintenant reprendre son périple martien et les chercheurs évaluent les prochains sites potentiellement intéressants pour le prélèvement de nouveaux échantillons du substrat rocheux.□

**En gros plan :** les grains de sable martiens photographiés de nuit par Curiosity après tamisage. Le sol est éclairé par les projecteurs du rover.



a carte ci-jointe donne les positions des astres le 1er mars à 22h00 ou le 15 mars à 21h00 ou le 31 mars à 21h00.

Pour observer, tenir cette carte au-dessus de vous en l'orientant convenablement. Le centre de la carte correspond au zénith c'est à dire au point situé juste au-dessus de votre tête.

Après avoir localisé la **Grande Ourse** prolongez cinq fois la distance séparant les deux étoiles  $\alpha$  et  $\beta$  pour trouver *l'Étoile Polaire* et la **Petite Ourse**. Dans le même alignement, au-delà de l'Étoile Polaire, vous pouvez retrouver le W de **Cassiopée**.

Vers le sud et le sud-ouest brillent encore toutes les étoiles du ciel d'hiver comme la constellation d'**Orion**. En prolongeant l'alignement formé par les trois étoiles de la <u>Ceinture d'Orion</u>, dans un sens vous trouverez *Sirius* de la constellation du **Grand Chien**, l'étoile la plus brillante du ciel, et dans l'autre sens *Aldébaran*, l'œil rouge du **Taureau**, ainsi que l'amas des <u>Pléiades</u>.

Très hautes brillent *Capella* du Cocher et *Castor* et *Pollux* des **Gémeaux**, de même que *Procyon* du **Petit Chien**.

Vers le sud-est apparaissent maintenant les constellations des beaux jours comme le **Lion** et son étoile brillante *Régulus* ainsi que *Spica* de la constellation de la **Vierge**.

Au nord-est se lève de plus en plus tôt *Arcturus*, magnifique étoile rouge orangée de la constellation du **Bouvier**. □

Toutes les activités du Planétarium sont sur www.reims.fr (page Planétarium)

nombreux documents à télécharger

#### LA GAZETTE DES ETOILES

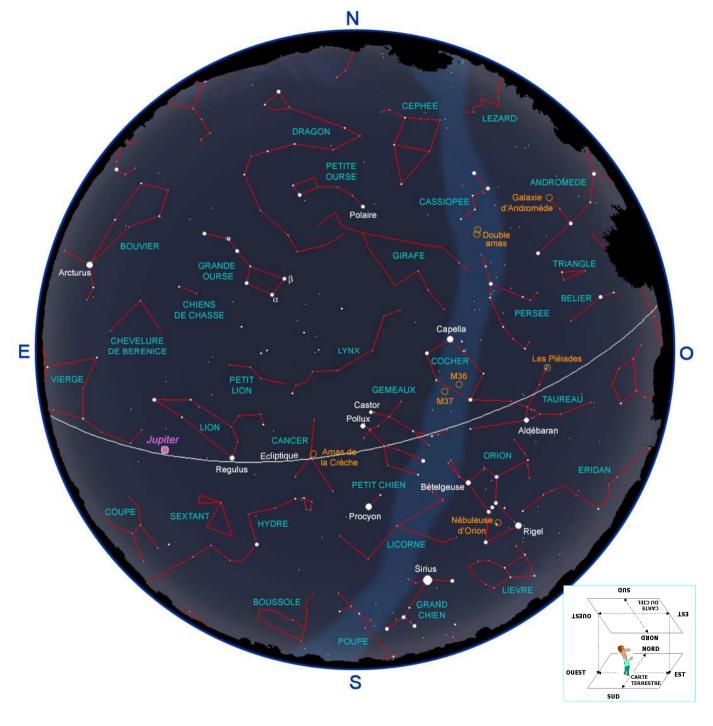
Bulletin mensuel gratuit édité par la Ville de Reims

Responsable de la publication : Philippe SIMONNET
Ont également participé à la rédaction de ce numéro :
Benjamin POUPARD, Sébastien BEAUCOURT, Aude FAVETTA, Stéphanie
MINTOFF, Sylvie LEBOURG et J-Pierre CAUSSIL.
Impression : Atelier de Reprographie de la Wille de Reims.

- Calculs réalisés sur la base des éléments fournis par l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides,
   La carte du ciel est extraite du logiciel « Stellarium »,
- •Ce numéro a été tiré à 200 exemplaires.
- •Téléchargeable sur la page Planétarium du site de la Ville de Reims

#### PLANETARIUM DE REIMS

49 avenue du Général de Gaulle 51100 REIMS Tél : 03-26-35-34-70 planetarium@mairie-reims.fr



Les nébuleuses mentionnées sur la carte sont visibles avec des jumelles. Les positions des planètes sont celles du 15 mars.