

**Le ciel d'août 2012**

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

01 02:54 Transits multiples sur Jupiter : un satellite et deux ombres de satellites.

01 02:56 Transits multiples sur Jupiter : deux satellites et une ombre de satellite.

02 04:27 PLEINE LUNE

02 05:52 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

03 21:39 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

03 23:59 Rapprochement entre Saturne et Spica

05 02:41 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

06 01:21 Opposition de l'astéroïde 17 Thetis avec le Soleil

06 02:24 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

07 01:04 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

07 23:30 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

08 03:37 Transits multiples sur Jupiter : deux ombres de satellites.

08 04:51 Transits multiples sur Jupiter : un satellite et deux ombres de satellites.

09 19:55 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

10 11:51 Lune à l'apogée (distance géoc. = 404123 km)

11 01:54 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

12 05:40 Opposition de l'astéroïde 234 Barbara avec le Soleil (dist. au Soleil = 1,820 UA; magn. = 9,9)

12 12:07 Pluie d'étoiles filantes : Perséides (100 météores/heure au zénith; durée = 37,0 jours)

14 05:53 Rapprochement entre Mars et Spica 15 05:45 Transits multiples sur Jupiter : deux ombres de satellites.

15 09:26 Rapprochement entre Mars et Saturne

16 00:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Vénus (45,7°)

Sommaire:

- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes
- Planètes,
- Carte du ciel
- ISS
- Qu'est-ce qu'une étoile filante.
- Quelques conseils pour observer les étoiles filantes.
- Jeu des météorites.
- La place de la Terre dans l'Univers
- Des livres à lire

jj hh:mm

- 16 18:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Mercure (18,7°)
- 17 09:28 Opposition de l'astéroïde 141 Lumen avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,251 UA; magn. = 10,4)
- 17 15:22 Pluie d'étoiles filantes : Kappa Cygnides (3 météores/heure au zénith; durée = 22,0 jours)
- 17 16:54 NOUVELLE LUNE
- 18 11:59 Rapprochement entre Mercure et M 44
- 19 23:39 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
- 20 00:59 Maximum de l'étoile variable Mira (o micron Ceti)
- 21 21:32 Opposition de l'astéroïde 10 Hygiea avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,113 UA;
- 22 22 04:46 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 23 20:39 Lune au périgée (distance géoc. = 369728 km)
- 23 20:44 Début de l'occultation de 24-iota1 Lib (magn. = 4,54)
- 23 21:46 Fin de l'occultation de 24-iota1 Lib (magn. = 4,54)
- 24 13:31 OPPOSITION de Neptune avec le Soleil
- 24 14:53 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
- 25 04:22 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 25 05:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)
- 26 21:29 Fin de l'occultation de 14 Sgr (magn. = 5,49)
- 28 01:10 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 30 21:59 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 31 01:48 Rapprochement entre la Lune et Neptune 31 14:58 PLEINE LUNE
- 31 17:31 Pluie d'étoiles filantes : Alpha Aurigides (6 météores/heure au zénith; durée = 13,0 jours)

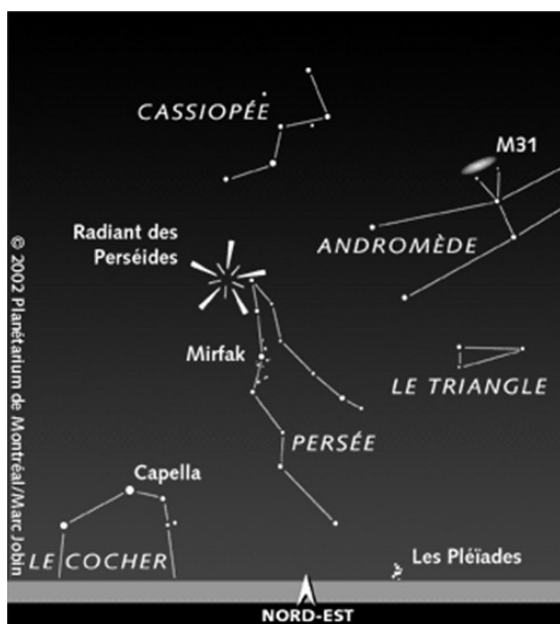
Les Perséides en 2012

Elles nous reviennent fidèlement, année après année. Pour bien des gens, elles sont synonymes de vacances et de belles nuits d'été. Mais de qui... ou de quoi s'agit-il? De la pluie d'étoiles filantes des Perséides, bien sûr!

La pluie des Perséides est un classique de l'été. D'une année à l'autre, par contre, les conditions d'observation varient et influencent la qualité du spectacle auquel on peut s'attendre. Quant à la météo, c'est un coup de dé...

Deux facteurs astronomiques jouent en défaveur des Perséides en 2012. D'abord, la période où les météores sont les plus abondants se produira en plein jour pour les observateurs de l'Est de l'Amérique du Nord : en effet, le maximum d'activité de cette pluie est attendu vers 8 heures, heure avancée de l'Est, le matin du 12 août. **Pour nous, c'est donc la nuit du 11 au 12 août qui sera la plus proche de ce maximum.** Toutefois, après une heure du matin, il faudra composer avec la présence du croissant de Lune, dont la lumière voilera les météores les plus faibles.

Mais la situation n'est pas catastrophique, et à moins que vous ne vous trouviez sous un ciel complètement dépourvu de pollution lumineuse, le lever de la Lune n'aura que peu d'impact pour vous. **Vers la fin de la nuit du 11 au 12 août, le radiant** de la pluie (le point du ciel, situé dans la constellation de Persée, d'où semblent émaner les météores) sera à son plus haut dans le ciel. Nous ne serons alors qu'à quelques heures du maximum, et on peut s'attendre à compter une trentaine d'étoiles filantes à l'heure sous un ciel bien dégagé et raisonnablement sombre. Si la météo refuse de collaborer, sachez que les nuits qui précèdent et qui suivent sont également à considérer, mais que les comptes de météores chutent rapidement à mesure qu'on s'éloigne du maximum.



La constellation de Persée et le radiant des Perséides, tel qu'ils apparaissent au-dessus de l'horizon nord-est vers 23h30 (heure avancée) , à la mi-août.
(Illustration : Planétarium de Montréal / Marc Jobin)

Visibilité des planètes et des astéroïdes remarquables

Mercure trop proche du soleil début août, elle est à son élongation max le 16. Il faut alors la chercher à l'aube, direction est-nord-est.

Vénus : est éclatante à l'aube. Au télescope sa taille apparente encore importante permet d'admirer sa phase en croissant.

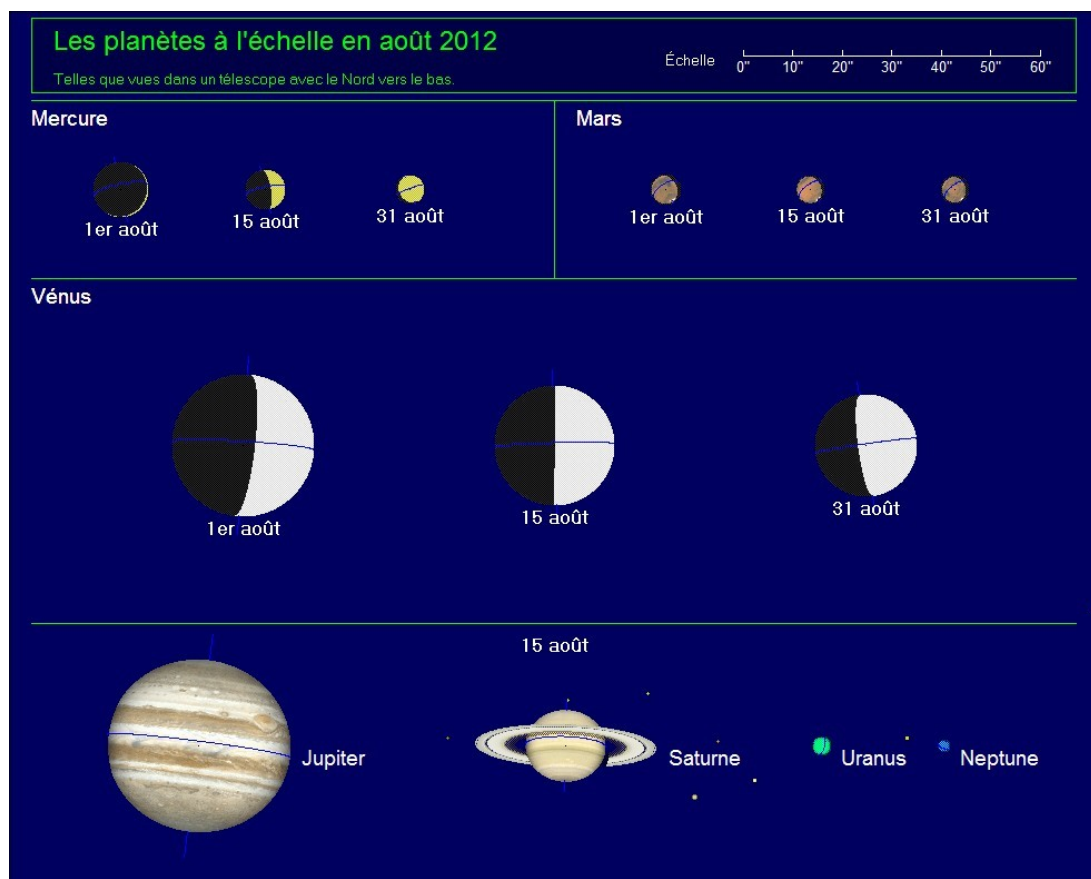
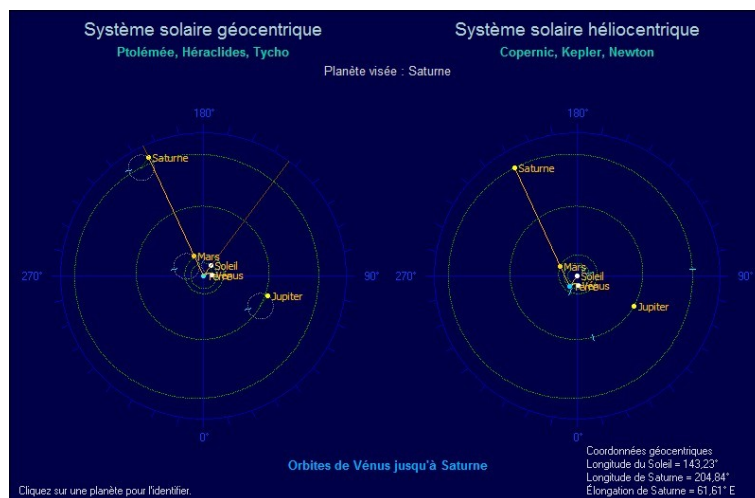
Mars encore visible en début de nuit sur l'ouest-sud-ouest. Se fait très petite au télescope .

Jupiter grimpe à plus de 40° de l'horizon en fin de nuit. Des observations sérieuses peuvent être envisagées.

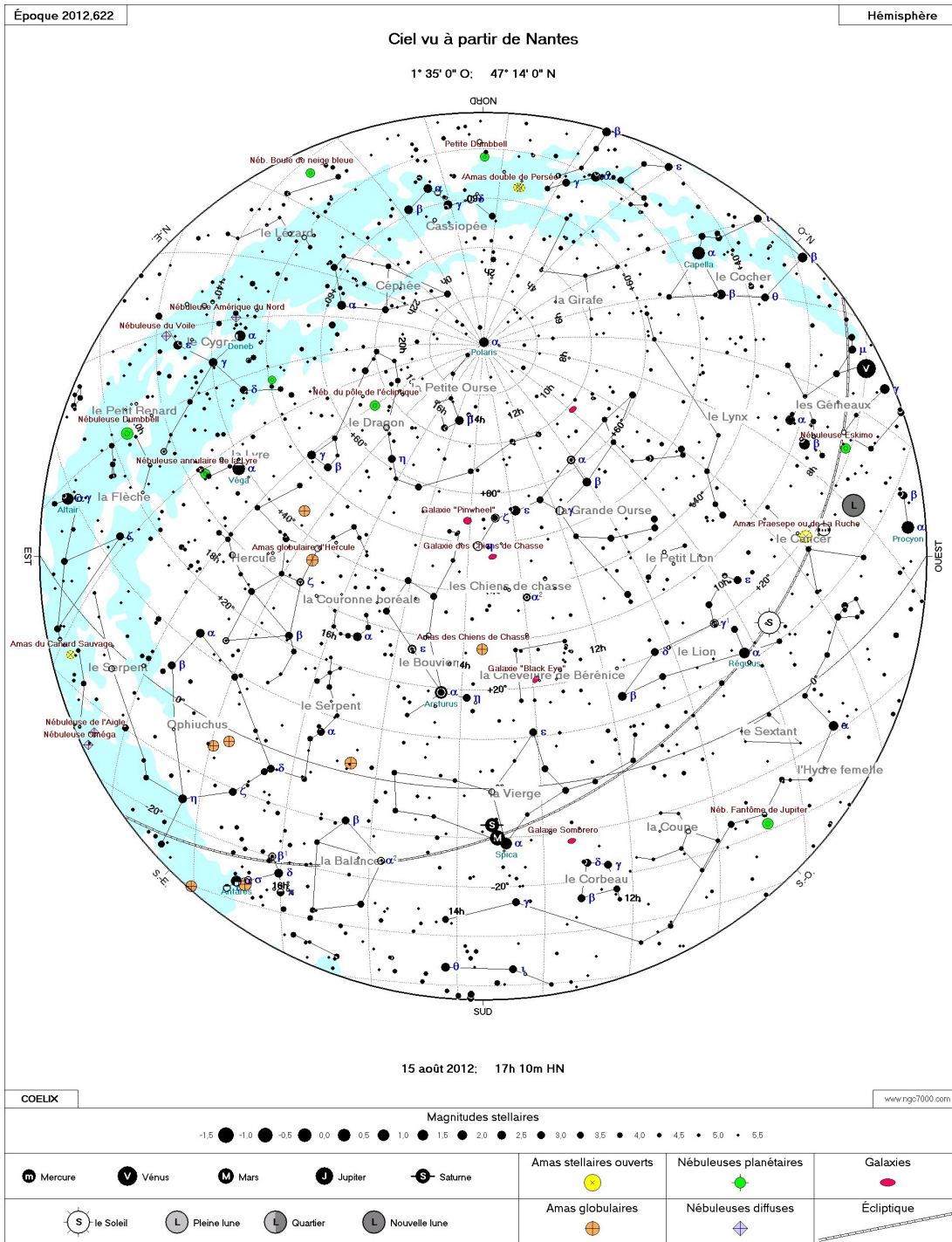
Saturne : se couche en tout début de nuit, à observer au crépuscule.

Uranus : culmine en fin de nuit, conditions parfaites pour l'observer au télescope

Neptune passe à l'opposition, conditions idéales pour l'observer au télescope.



Carte du ciel de Juin



Comment utiliser la carte du ciel

Si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant le mot ouest vers le bas. Les constellations dessinées au-dessus de l'horizon Ouest vous font face sur le ciel. Le centre de la carte correspond au zénith, le point situé au-dessus de votre tête.

Une constellation représentée à mi-distance du centre et du bord de la carte est donc à égale distance de l'horizon et du zénith.

ISS

Embarquez à bord de l'ISS !

Vous aimez les time-lapses ? En voici un qui s'appuie sur les images de la station spatiale internationale (ISS), et qui devrait vous séduire ! Le photographe américain Krate Myers a mis en ligne une vidéo montée à partir des photos réalisées par les astronautes à bord de l'ISS. Depuis l'orbite, les passagers de la station internationale saisissent des images d'aurores polaires, ou encore de l'activité lumineuse de grandes villes en pleine nuit. Outre la surface terrestre, on distingue clairement les étoiles en arrière-plan.

Adresse pour voir la vidéo:

<http://www.cieletespace.fr/node/9248>

Qu'est-ce qu'une étoile filante ?

Les étoiles filantes (ou **météores**) sont causées par de petits grains de poussière, venus de l'espace, qui se consomment en entrant à très grande vitesse dans la haute atmosphère terrestre (entre 65 et 135 kilomètres d'altitude). La Terre se déplace à 29 kilomètres par seconde autour du Soleil, et les poussières ont des vitesses de l'ordre de 40 kilomètres à la seconde : la vitesse d'impact d'une étoile filante qui arrive dans l'atmosphère se situe donc généralement entre 30 et 70 km/s, ou encore entre 100 000 et 250 000 km/h, selon que la collision soit frontale ou non ! Les météores qu'on appelle **Perséides** plongent dans l'atmosphère terrestre à 60 km/s.

Notre système solaire est rempli de ces poussières et la Terre en balaie constamment au cours de son périple autour du Soleil : c'est la source des météores dits « sporadiques », qui constituent un bruit de fond d'environ 10 météores à l'heure. Cependant, il existe des régions de l'espace où la densité de poussières est plus grande : il s'agit de concentrations de minuscules débris laissés par des comètes qui se désagrègent au cours de leurs passages répétés au voisinage du Soleil. Certains de ces essaims de poussières croisent l'orbite de la Terre, et notre planète y replonge une fois par année autour des mêmes dates. On a alors droit à une recrudescence du nombre d'étoiles filantes : une pluie de météores se produit.

Qu'est-ce que le radiant?

Le **nom** des pluies d'étoiles filantes vient en général de la région du ciel (i.e. la constellation) d'où semblent émaner les météores; en d'autres termes, de la constellation où se trouve le **radiant** de la pluie en question. En effet, à cause d'un effet de perspective, les poussières que rencontre la Terre dans son mouvement autour du Soleil semblent émerger d'un même point de fuite, un peu comme les flocons de neige semblent sortir d'un « tunnel » lorsqu'on conduit la nuit pendant une tempête.

Par exemple, les fameuses Perséides, qu'on observe autour du 11-12 août, portent ce nom parce qu'elles semblent provenir de la constellation de Persée : elles sont dues à la traînée de poussières de **la comète Swift-Tuttle**. Mais il en existe plusieurs autres, moins connues que les Perséides. En voici quelques unes :

- Autour du 18 novembre, les **Léonides** (radiant dans la constellation du Lion) donnent parfois lieu à de véritables « orages », brefs mais très intenses.
- Autour du 14 décembre, les **Géminides** (constellation des Gémeaux) sont aussi intenses et « fiables » que les Perséides, mais la température moins clémente à cette période de l'année les rend beaucoup moins populaires.

Quelques conseils pour observer les étoiles filantes

Pour observer les étoiles filantes, vous aurez besoin d'un ciel aussi pur et sombre que possible, d'un point de vue bien dégagé... et d'une paire d'yeux grands ouverts ! Oubliez jumelles et télescopes, car leur champ de vision est trop restreint.

Allongez-vous (une chaise longue dont le dossier est incliné à 45 degrés vous soutiendra confortablement la tête) et laissez votre regard dériver sur le ciel, à mi-hauteur. Les étoiles filantes vous paraîtront plus nombreuses et leur trainée plus longue si vous regardez à la gauche ou à la droite du radiant, le point du ciel d'où semblent émaner les météores. Évitez aussi de regarder les sources de lumière qui pourraient vous éblouir : si vous avez la possibilité de fuir la pollution lumineuse des villes, n'allez pas vous installer près d'un lampadaire ou autre « sentinelle » qu'on trouve partout à la campagne !

Compter les étoiles

Vous pourrez vous amuser à compter les météores que vous apercevez, si possible en distinguant ceux appartenant à la pluie que vous observez des autres étoiles filantes que vous êtes susceptibles de voir. (On peut déterminer l'origine d'une étoile filante en remontant sa trainée lumineuse et en observant d'où elle semble émaner : par exemple, si la trace remonte à la constellation de Persée, le météore fait vraisemblablement partie de la pluie des Perséides.)

Pour ceux et celles qui désirent aller au-delà de la simple contemplation céleste, il est possible d'être plus précis lors de la séance d'observation. Il s'agit alors de noter le nombre d'étoiles filantes observées par tranche de quinze minutes, l'heure du début et de la fin de la séance d'observation, les conditions météorologiques et la qualité du ciel (on parle ici de magnitude visuelle limite). Par exemple, faites un crochet dans un carnet de notes pour chaque météore que vous observez, et commencez une nouvelle section aux 15, 30 ou 60 minutes. Ainsi, vous pourrez voir comment évolue la pluie dans le temps. Vous pourrez aussi comparer vos observations avec celles d'autres amateurs ou les partager avec d'autres passionnés d'astronomie lors de réunions de clubs. Il ne faut en aucun cas additionner le nombre d'étoiles filantes qu'on observe avec celui de votre voisin ou voisine !

Une nuit passée à guetter les étoiles filantes est également une excellente occasion de se familiariser avec les constellations de la saison : pour éclairer votre carte du ciel ou votre recherche-étoiles sans nuire à votre adaptation à l'obscurité, on recommande d'utiliser une lampe de poche de faible intensité, recouverte de cellophane rouge.

S'habiller correctement

Les nuits québécoises sont souvent très humides : par conséquent, il convient de se vêtir chaudement (même en plein été), d'éviter le contact direct avec le sol (un tapis de sol pourra faire une excellente barrière contre l'humidité) et de se protéger de la rosée (avec une bâche ou une toile de plastique). L'humidité peut rapidement transformer ce qui s'annonçait comme une agréable soirée à la belle étoile en une misérable expérience...

En saison froide, il s'habiller en fonction d'une température inférieure de 20 degrés à celle prévue. En effet, l'observation des étoiles filantes n'entraîne pas une grande dépense d'énergie, et ne permet guère de vous réchauffer !

Capter les étoiles filantes... sur film !

Pour les passionnés de photographie, saisir une ou des étoiles filantes sur film exige un ciel très noir (donc loin des grandes villes), un peu de patience et... une bonne dose de chance ! Vous aurez aussi besoin, comme matériel, d'un appareil-photo 35 mm qui dispose d'un contrôle manuel et de la pose «B» (les appareils entièrement mécaniques sont préférables : le froid affecte les piles des appareils électroniques), muni d'un objectif normal (50 mm) ou grand-angulaire (ouvert au maximum et focalisé à l'infini) et d'une pellicule très sensible (400 ISO et plus).

Que votre appareil soit sur un trépied fixe ou attaché à un télescope, il s'agit simplement de le pointer vers une région du ciel et de capter la lumière des étoiles pendant quelques minutes : essayez des poses de 5 à 10 minutes au maximum, puis recommencez ! Il ne reste alors plus qu'à espérer que, pendant la durée de la pose, une étoile filante ait traversé le champ d'étoiles photographié...

Le jeu des Météorites

But du jeu : être le premier à rassembler les 5 caractéristiques d'une météorite.

Nombre de joueurs : à partir de 2.

Matériel : une carte du monde, un dé, 20 cartes, un pion par joueur.

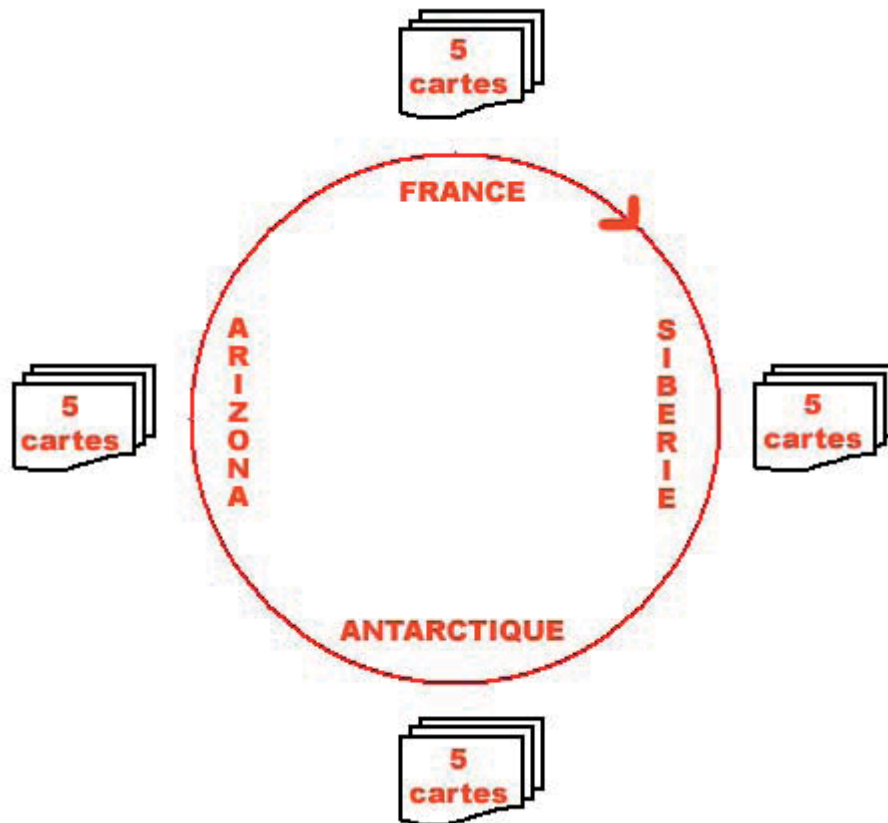
Préparation

- la carte du monde servira de plan de jeu. Vous devez pouvoir identifier sur celle-ci : la Sibérie, la France, l'Arizona et l'Antarctique. Ces lieux serviront de cases pour faire avancer les pions. Si vous ne pouvez vous procurer une telle carte, écrivez tout simplement le nom des lieux sur un cercle.

- découpez 20 cartes dans du carton, afin que l'on puisse les battre et qu'il soit impossible de voir à travers. Elles doivent être identiques. Avec 4 stylos de couleurs différentes, remplissez ainsi les cartes :

Lieu de l'impact	Sibérie :	France :	Arizona :	Antarctique :
	Tunguska	Rochechouart	Meteor Crater	Dôme C
Diamètre de l'objet	60 m	1,5 km	40 m	une centaine de micromètres
Diamètre du cratère	Pas de cratère, mais plus d'arbres sur 35 km de diamètre.	20 km (estimation)	1,2 km	Aucun cratère d'impact
Date de l'impact	1908	200 millions d'années	50 000 ans	à tout moment (6000 tonnes par an)
Vitesse d'impact	non déterminée	20 km/s	20 km/s	jusqu'à 70 km/s

Ceci vous fait donc 20 cartes. Mélangez-les et alignez 5 cartes, face cachée, devant chaque région.



Utilisation du dé

Si vous faites un 6, vous pouvez retourner définitivement une carte de la case-région de votre choix. Cette carte restera donc face visible sur la table.

face du dé	1	2	3	4	5	6
signifi cation	Avancer d'une case	Avancer de 2 cases	Avancer de 3 cases	Avancer de 4 cases	Avancer de 5 cases	Retourner une carte

Déroulement

Les joueurs placent leur pion sur la case-région de leur choix. Le joueur le plus jeune commence : il lance le dé et suit les indications ci-dessus. S'il avance (cas : 1, 2, 3 et 4), il déplace son pion d'autant de cases-régions, sachant que vous tournez dans le sens des aiguilles d'une montre. Il retourne alors deux des cartes de cette case, les montre à tout le monde et les repose face cachée là où il les a prises. C'est alors le tour du joueur suivant.

Fin du jeu

Lorsqu'un joueur connaît les 5 indices d'une même couleur, il l'annonce aux autres en disant "Impact !" et le nom de sa destination. Il ne lui reste plus qu'à se rendre sur le lieu de l'impact (Sibérie, France, Arizona ou Antarctique) et à annoncer les 5 caractéristiques.

L'animateur vérifie alors la réponse en regardant le mode d'emploi du jeu. Si le joueur a raison, il est déclaré vainqueur.

La place de la Terre dans l'Univers

Il aura fallu plusieurs millénaires et des trésors d'intelligence aux hommes pour commencer à comprendre quel était leur environnement et où ils se situaient dans l'Univers. Ce n'est qu'au ^{xx}^e siècle qu'ils ont découvert le monde des galaxies, l'expansion de l'Univers, la source d'énergie des étoiles et la place de la Terre dans notre Galaxie. La fin du ^{xx}^e siècle aura été marquée par l'observation de l'Univers dans toutes les gammes de longueur d'onde et par la visite des planètes et des satellites par robots interposés. Ce triomphe de la raison a pourtant été précédé par de nombreux épisodes sombres quand des pouvoirs en place ou des fanatiques religieux ont voulu imposer leurs vues au mépris de toute approche critique. Si Galilée a finalement eu la vie sauve, Giordano Bruno a été brûlé en place publique pour avoir énoncé quelques idées un peu en avance sur son temps.

Les hommes ont maintenant pris conscience que la Terre était une planète parmi les autres, que le système solaire était beaucoup plus riche que prévu et que tous les objets de l'Univers évoluent ! Comme les êtres vivants, les planètes, les étoiles et les galaxies naissent, vivent et meurent !

Alors qu'au ^{xix}^e siècle, au moment de l'âge d'or de la géologie, l'étude de la Terre était essentiellement locale, elle est devenue globale au ^{xx}^e siècle avec la naissance de la géophysique. On peut imaginer qu'au cours du ^{xxi}^e siècle, l'apparition d'une nouvelle discipline, la planétologie comparée, nous permettra de mieux connaître la Terre en la comparant à des astres plus gros ou plus petits, plus chauds ou plus froids, plus denses ou moins denses... Certains phénomènes terrestres comme le volcanisme, la météorologie ou encore l'activité interne ne sont en effet que des manifestations particulières de phénomènes qui se développent en de nombreux autres endroits. Les autres planètes ou satellites ont beaucoup à nous apprendre sur la Terre de la même manière que l'étude de la Terre doit nous permettre de mieux comprendre les autres corps du système solaire.

Il est maintenant clair qu'une bonne connaissance de la Terre passe par la compréhension de sa place dans l'Univers et de la succession d'événements qui ont

conduit à l'agglomération des atomes qui constituent actuellement la Terre. Alors qu'avant les années 1960 les géologues ne s'intéressaient pas aux autres planètes et que les astronomes ignoraient la planète Terre, nous comprenons maintenant que la Terre n'est qu'un membre parmi d'autres d'une grande famille qui habite autour de l'étoile Soleil. Comment les atomes se sont-ils formés et dans quelle proportion depuis une quinzaine de milliards d'années ? Comment des planètes et des satellites se sont-ils rassemblés autour du Soleil ? Autant de questions qui sont un préalable à une bonne connaissance de la Terre et de son évolution !

Les nouvelles connaissances acquises sur nos voisins nous permettent de mieux comprendre la Terre, de prédire son futur, de mieux maîtriser notre environnement et d'évaluer les menaces potentielles. Elles nous donnent aussi une certaine vision du monde et du futur de l'humanité. Elles sont essentielles pour notre avenir, c'est pourquoi une bonne connaissance des sciences de la Terre et de l'Univers est si importante pour les futurs adultes. Il serait en effet fâcheux que des hommes ne possédant que quelques rudiments scientifiques datant souvent de la vision mécaniste du ^{xviii} siècle et n'ayant qu'une vague idée de la science contemporaine ne puissent exercer leur rôle de citoyen ou même soient amenés à prendre des décisions importantes sans le faire en connaissance de cause.

La prise de conscience « écologique » de notre environnement est un progrès récent. Les hommes doivent comprendre que les océans et l'atmosphère ne sont pas d'immenses poubelles sans fond et ils doivent prendre garde de ne pas détruire à jamais le monde qui les entoure. Il faut toutefois raison garder. Nous ne sommes pas responsables de tous les désagréments que nous rencontrons sur notre planète. L'évolution globale de la Terre a eu lieu dans ses grandes lignes indépendamment des hommes même si la présence de la vie en a marqué quelques étapes. Pour l'instant, les phénomènes naturels que sont les volcans, les tremblements de terre, les raz de marée, les cyclones... ont une puissance bien supérieure aux créations humaines. Seule l'étude rationnelle de tous les facteurs et de tous les mécanismes qui influencent l'évolution de la Terre nous permettra de progresser !

Des tâtonnements primitifs et de l'époque où les planètes étaient inaccessibles aux hommes, il subsiste des croyances qui nous paraissent maintenant bien ridicules comme le « créationnisme », l'astrologie ou encore les histoires de « soucoupes volantes ». De ce passé maintenant révolu, il subsiste hélas des escrocs qui exploitent la crédulité humaine. On pourrait se contenter d'en sourire, mais il faut dénoncer cette pollution des esprits. La lecture de livres « sacrés » mal assimilés ne nous révélera jamais l'histoire de nos origines. La position des planètes au moment de la naissance d'un individu n'a évidemment aucune influence sur son futur et on peut s'en féliciter. De même, les milliers d'astronomes qui scrutent le ciel depuis des siècles en utilisant des techniques de plus en plus sophistiquées n'ont encore jamais vu le moindre débarquement « d'extraterrestres ».

2 La place de la Terre dans l'Univers

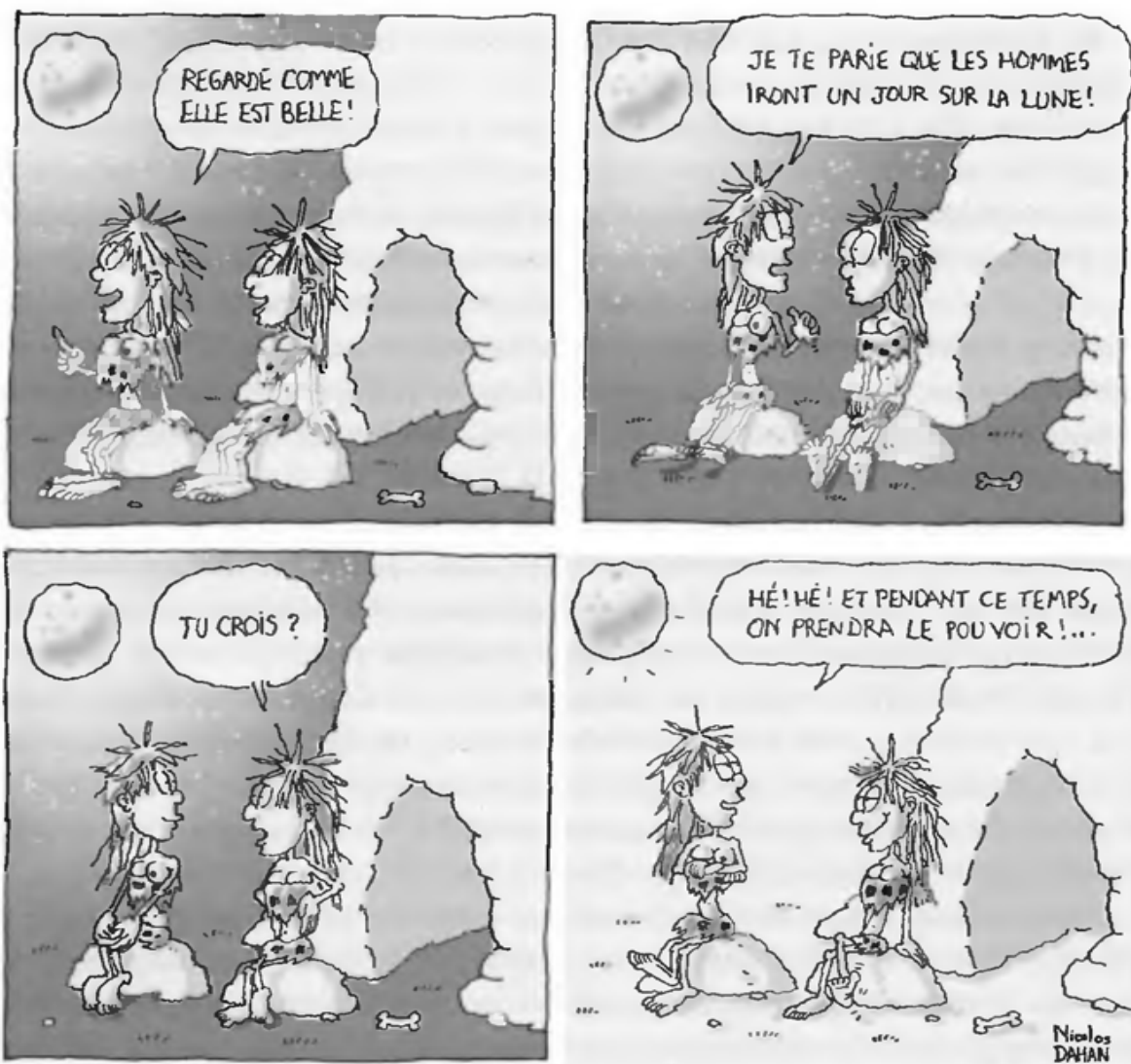
L'astronomie, pourquoi et comment ?

Par beau temps, une nuit sans Lune, le spectacle du ciel est fascinant. Malheureusement, la pollution lumineuse des villes, des voitures et de l'éclairage des routes est telle que l'homme moderne ne le voit plus. Mais ce n'est pas uniquement la beauté des astres qui justifie notre intérêt pour l'astronomie. Si cette discipline est la plus ancienne des sciences, elle le doit aux besoins de l'agriculture et à la nécessité d'un calendrier. Elle le doit aussi aux hommes primitifs qui ont placé des dieux dans le ciel et en ont fait un objet de méditations métaphysiques et d'observations continues dans l'espoir de découvrir quelques secrets. De tout temps, les astronomes ont été mus par la curiosité et la passion, mais, de nos jours, il y a trois raisons majeures pour étudier l'astronomie. La première est culturelle, la seconde pratique et la troisième économique.

Connaître le ciel, comprendre la place de l'homme dans l'Univers, avoir une idée de nos origines... sont des éléments de culture que chacun doit posséder au même titre que l'histoire, la littérature ou la musique. Prendre position sur quelques grands problèmes de notre époque (éducation, recherche, santé, sources d'énergie, pollution...) requiert un minimum de connaissances scientifiques. Pour cela, l'astronomie, qui est au carrefour de beaucoup de disciplines scientifiques, a un rôle pédagogique essentiel. Les grandes questions que l'homme se pose depuis la nuit des temps telles que : « Qui sommes-nous ? », « D'où venons-nous ? », « Où allons-nous ? » ne peuvent pas être abordées sans faire appel à l'astrophysique.

Une seconde raison d'étudier le ciel est due à la variété des phénomènes physiques qui s'y déroulent. L'Univers en général et le système solaire en particulier sont des laboratoires gratuits où règnent des conditions de température, pression, densité... que nos laboratoires terrestres ne pourront jamais atteindre. Le vide des milieux interstellaires est beaucoup plus extrême que celui de la meilleure cuve à vide sur Terre. Au contraire, la densité des étoiles à neutrons ou des trous noirs est si élevée que tout laboratoire exploserait bien avant d'atteindre de telles valeurs. Il est clair que le futur de la physique est dans les mains de l'astrophysique. Les physiciens des particules ne s'y sont pas trompé en se tournant en grand nombre vers la cosmologie pour comprendre la nature et les propriétés des premières particules qui ont peuplé l'Univers.

Une troisième raison est de nature économique et industrielle. La conquête de la Lune a été un des terrains de bataille entre les États-Unis et l'Union Soviétique. De nos jours, la compétition économique fait rage entre les États-Unis, l'Europe et le Japon. L'industrie spatiale est au cœur de cette compétition. Une sonde qui part explorer les confins du système solaire doit avoir une fiabilité à toute épreuve. Une fois lancée, elle ne rencontre pas de « garagistes » sur sa route pour effectuer d'éventuelles réparations. Les industriels sont très friands des contrats des agences spatiales. Ceux qui sont en tête aujourd'hui domineront le monde de demain.



À la fin du ^{xx}e siècle, l'homme est effectivement allé sur la Lune et la condition des femmes s'est améliorée dans les pays civilisés. Il est remarquable de noter que, dans les pays où l'astronomie est quasiment inexistante, les femmes ne sont pas traitées dignement.

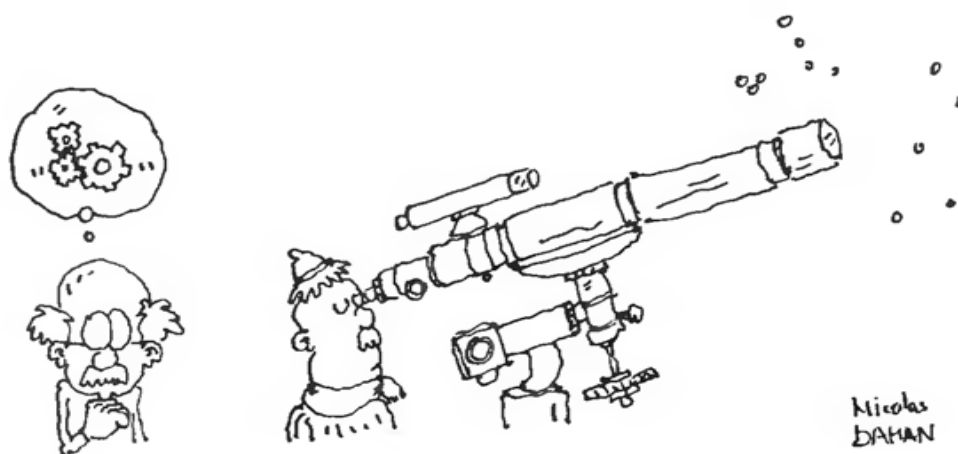
Autour de la Terre, la sphère de nos connaissances s'étend, les hommes sont allés sur la Lune, ils iront demain sur Mars. Les robots ont visité Triton, quatre d'entre eux quittent actuellement le système solaire. Nos yeux atteignent, par instruments interposés, les confins de l'Univers. Toutes ces informations nouvelles nous permettent de mieux comprendre notre passé et d'avoir une idée de notre futur et de mieux connaître la Terre en la comparant aux autres planètes et satellites.

4 La place de la Terre dans l'Univers

L'observation et la théorie, les deux piliers de l'astronomie

Contrairement aux chimistes ou aux physiciens, les astronomes ne peuvent pas faire d'expériences sur les objets qu'ils étudient. Ils ne peuvent qu'observer les astres. L'aller et retour permanent entre les observations et l'interprétation est à la base de la démarche scientifique. Tel un détective, l'astronome accumule les indices, en déduit un scénario, soupçonne quelques coupables, a l'idée d'aller chercher de nouveaux indices pour conforter ou infirmer sa théorie... C'est pourquoi la recherche est une tâche sans fin. Une seule observation négative détruit définitivement une théorie aussi brillante qu'elle soit et tout est à recommencer. Contrairement aux lois de grammaire ou aux lois de la République, les lois de l'astronomie et de la physique ne souffrent aucune exception.

Il a fallu plusieurs millénaires pour mettre au point cette méthode. Les Grecs de l'Antiquité nous ont apporté le raisonnement rationnel, c'est-à-dire la prise de conscience que toute cause a un effet et que tout effet a une cause. Grâce à eux, nous sommes passés d'une interprétation magique du monde où des phénomènes surnaturels expliqueraient notre environnement à une explication simple et cohérente. La Grèce antique représente une rupture dans l'histoire de l'humanité. Au lieu d'invoquer des raisons religieuses pour expliquer le monde, une tentative d'explication rationnelle est entreprise. Le raisonnement rationnel est un outil indispensable à tout scientifique, mais il peut être dangereux si la confrontation avec le monde réel n'est pas permanente. Les horreurs de l'inquisition, des camps du ^{xx}^e siècle et des fondamentalistes n'ont pas d'autre source que la foi aveugle en une idée et le refus de la remettre en cause et de la soumettre à l'épreuve des faits. Le Moyen Âge a réhabilité l'importance des observations et la Renaissance a fait la



Le théoricien et l'observateur sont tous deux nécessaires. Observer sans interpréter n'a aucun intérêt. Proposer une théorie sans la soumettre aux observations n'a aucune valeur.

synthèse. La science moderne était née.

Un scientifique peut démontrer qu'une théorie est fausse. Il ne peut jamais prétendre qu'elle est vraie. Toute interprétation doit sans cesse être comparée aux observations. Le modèle de Ptolémée, qui est relativement efficace pour prédire la position des planètes, a été utilisé pendant près de mille quatre cents ans avant que les astronomes comprennent qu'il était faux. En d'autres termes, le doute et l'esprit critique sont deux vertus essentielles à l'activité scientifique. Il faut bien comprendre qu'un modèle est un outil pour comprendre et expliquer le monde. Il suscite de nouvelles observations qui permettent de progresser. Un modèle joue souvent un rôle important avant de passer le relais à un modèle plus sophistiqué. Le modèle de Newton pour décrire la Gravitation a rendu et continue à rendre d'immenses services avant d'être amélioré avec le modèle d'Einstein. Le modèle de l'atome de Bohr paraît bien naïf de nos jours, il a pourtant permis à la physique atomique de faire des pas de géant. En aucun cas, un modèle n'a la prétention d'apporter la vérité. Seuls les imbéciles sont remplis de certitudes !

En une époque si féconde pour la science, il est étonnant de constater que les comportements irrationnels sont toujours présents, que certains journaux n'hésitent pas à se moquer de leurs lecteurs en publiant un horoscope, que des éditeurs peu recommandables publient des histoires de soucoupes volantes, que d'autres croient à l'influence de la Lune sur l'agriculture et qu'il existe même un courant philosophique qui prétend que le monde n'est qu'illusion et qu'on ne saurait distinguer le vrai du faux. Quand je rencontre un tel philosophe, j'adore lui retirer sa chaise au moment où il s'assoit. S'il se plaint de douleurs en se relevant, je lui dit que ce n'est qu'une illusion. Toute l'histoire de la science montre que les hommes peuvent distinguer le vrai du faux.

A suivre



LE CIEL COMME TERRAIN DE JEU

LE PUBLIC

Astronomis est un jeu de société qui s'adresse à tous "de 8 à 108 ans", selon l'éditeur. Aucune connaissance en astronomie n'est requise.

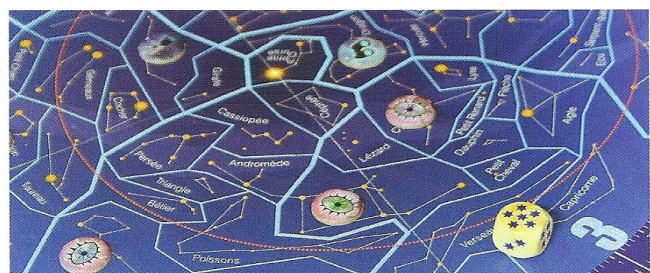
EN RÉSUMÉ

Le plateau de jeu est une carte du ciel. Chaque joueur dispose d'une série de cartes qui sont autant de cibles à atteindre avec des pions. Il s'agit de nébuleuses, de galaxies, d'amas d'étoiles... Le score est d'autant plus élevé que l'instrument représenté par le pion déplacé vers la cible est approprié : il y a le choix entre l'œil nu, les jumelles, la lunette et le télescope. Lorsqu'un joueur a réa-

lisé toutes ces "observations", la partie est finie. Celui qui totalise le plus de points l'emporte.

NOTRE AVIS

Les jeux de société relatifs à l'astronomie sont rares. L'arrivée d'*Astronomis* est donc à saluer. C'est un bon moyen pour apprendre à situer les constellations les unes par rapport aux autres, mais aussi pour sensibiliser à la diversité du ciel. Lorsque vous jouez la carte M13 dans Hercule, par exemple, celle-ci comporte la photo de l'amas et un court descriptif. Dommage cependant qu'*Astronomis* reste en partie un jeu de hasard (même si connaître la carte du ciel constitue un atout certain...). On aurait aimé notamment que les cartes "big bang" (équivalant aux cartes "chance" du *Monopoly*) apportent un bonus sous réserve d'être capables de répondre à une question liée à l'astronomie. Petit plus : un cercle additionnel en carton permet de transformer le plateau de jeu en carte du ciel tournante. JLD



Astronomis / David Delbarre

Éditions Bioviva / 2 à 6 joueurs /
durée d'une partie : 30 à 45 min / 34,95 € / ★★☆☆



CLUB ASTRONOMIE de RHUYS

Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).

Il se réunit les mardis de 18h30 à 20h

*Maison du Golfe
Centre ADPEP
Route de St Jacques
Sarzeau*

Renseignements:

Téléphone : 02 97 41 76 69

Messagerie

club.astronomie.rhuys@orange.fr

Site Web :

<http://astronomiesarzeau.pagesperso-orange.fr/>