

Les Cahiers

Peiresc

Février 2013



numéro 16



CYCLE DE CONFÉRENCES PEIRESC

1er semestre 2013

Le jeudi à 19h au planétarium

Parc St-Mitre - *Entrée libre*

* * *

☐ 10 janvier, Michel MARCELIN, astronome au LAM :

« Jean-Louis PONS, l'aimant des comètes »

☐ 7 février, Daniel BRACHET, professeur honoraire de SVT :

« Claude CHAPPE et la télégraphie optique »

☐ 21 mars, Olivier GROUSSIN, astronome au LAM :

« À la rencontre des comètes »

☐ 11 avril, Jean-Marc ANÉ, ingénieur au CEA (Cadarache) :

« L'énergie des étoiles... sur la Terre ? »

☐ 16 mai, Philippe AMRAM, astrophysicien, directeur adjoint du LAM :

« Dernières nouvelles du Cosmos »

☐ 6 juin, André TURCAT, ancien pilote d'essai de Concorde :

« L'éclipse de soleil de 1973 observée depuis Concorde »

* * *

AU COMMENCEMENT, SERAIT LE BIG BANG ?

*Tout aurait ainsi commencé :
Un Dieu qui n'était pas pressé
Tirait des plans sur la comète
Et, dans un gaz surconcentré :
Bang ! (l'aurait-on enregistré ?)
Craqua soudain une allumette.*

JACQUES RÉDA

*Cela ressemble bien aux Américains
d'imaginer un big bang à l'origine de
nos univers !*

JULIEN GREEN

[L'expression "big bang" fut inventée en 1949, lors d'une émission de radio, par l'astrophysicien Fred Hoyle, promoteur d'un univers statique, qui voulait ainsi dénigrer ce modèle concurrent du sien.]

ÉTAT DES LIEUX

Ce numéro 16 des Cahiers Peiresc paraît plus tard que nous ne l'aurions souhaité. À la fois nos ressources et notre disponibilité sont faibles : paradoxalement l'année 2012 aura été – et de loin – la meilleure de toutes depuis l'ouverture du planétarium en avril 2002. Les entrées ont atteint près de 14 000 (contre moins de 10 000 en 2011), la quantité de travail consécutive, notamment pour Laurent, devenant parfois impossible à assumer complètement (comment faire, avec un seul animateur, pour assurer des séances au planétarium fixe et des séances avec le mobile ?). Nous avons vu, au cours de notre encore brève histoire, que le recrutement d'un animateur à temps plein a fait faire un bond quantitatif remarquable (après 2009). Exactement de la même manière, la venue de Christine en décembre 2011 a développé notre aptitude à mieux répondre à la demande – tant aixoise, que dans la CPA, le département des Bouches du Rhône et les départements limitrophes.

Cette activité renforcée n'entraîne malheureusement pas de manière automatique l'accroissement des recettes pour la simple raison que le public grâce auquel nous progressons (les scolaires et les centres sociaux) ne génère que peu de recettes supplémentaires. Ces « déficits » seront, nous l'espérons, un jour compensées par les aides que nous apporteront les Collectivités qui reconnaissent volontiers la qualité de notre travail.

Les bénévoles de l'association ne sont plus, non plus, capables d'assurer la continuité de fonctionnement : l'étape à laquelle nous arrivons impose de pouvoir recruter un second animateur à temps plein. Mais, en l'absence d'un véritable budget accordé de manière pérenne par les Collectivités, cette option ne dépend pas de notre seule volonté.

Où en est, mi-février 2013, la mise en service du nouveau planétarium ?

Le bâtiment est entièrement achevé : un cylindre maçonné au milieu du nouveau local, attend que l'on y place la coupole et les fauteuils, le système de sonorisation, les projecteurs vidéo et le simulateur de ciel optomécanique. Le dossier est prêt depuis la fin de l'année 2011. Vu l'importance de la dépense, l'association ne peut l'assurer : nous avons besoin d'un « porteur de projet » et il est difficile, lorsqu'on n'est pas directement « aux manettes », de faire accélérer les processus indispensables pour mener à bien ce dernier volet du projet. En l'état actuel nous participons à de nombreuses réunions, mais nous sommes incapables de dire à quelle échéance le nouveau planétarium ouvrira ses portes au public aixois.

SOMMAIRE

CYCLE DE CONFÉRENCES PEIRESC	2
ÉDITO	4
ET LA CULTURE SCIENTIFIQUE ? LETTRE DE JEAN-CLAUDE PECKER	6
15 FÉVRIER 2013 L'ASTÉROÏDE ET LA MÉTÉORITE	9
PEIRESC, UN ASTRONOME DE TALENT DU XVII ^e SIÈCLE	12
CARNET DE VOYAGE : ÉTATS-UNIS 2012	23
ACTUALITÉS ASTRONOMIQUES : TROIS COMÈTES PROMETTEUSES EN 2013	30

ET LA CULTURE SCIENTIFIQUE ?

LETTRE DE JEAN-CLAUDE PECKER ADRESSÉE À PLUSIEURS
MINISTRES DU GOUVERNEMENT DE JEAN-MARC AYRAULT.

Il nous a paru important de publier cette lettre qui rejoint nos efforts pour promouvoir la diffusion de la culture scientifique, domaine ignoré ou négligé par les pouvoirs publics depuis de longues années.

À l'aube d'une nouvelle législature, de nombreux thèmes se sont installés dans la campagne électorale, en fonction directe des déceptions accumulées au cours du quinquennat passé, – des quinquennats passés, pourrait-on dire.

La culture a notamment été l'objet de nombreux points de vue. On a évoqué bien entendu la maîtrise nécessaire, dès l'école, de notre langue; on a prôné une meilleure connaissance de la littérature, des arts, du théâtre, de la pensée... que sais-je ? Certes ces aspects essentiels de la culture ont été souvent négligés par nos gouvernants depuis une quinzaine d'années. Mais combien de responsables politiques, combien même d'intellectuels parmi les plus respectés, sont-ils conscients de ce que la culture scientifique appartient aussi, pleinement, à la culture ? Il n'est certes pas bien d'ignorer Shakespeare, Rembrandt, Mozart, Victor Hugo, ou Picasso. Mais pourquoi devrait-on ignorer sans complexe Copernic, Galilée, Pasteur, Hubble ou Fleming ?

L'épanouissement de la culture scientifique est aussi nécessaire que celui de tous les autres visages de la culture, culture artistique, culture littéraire, culture musicale. Le silence qui plane généralement autour de la culture scientifique est d'autant plus insupportable que les autorités publiques se sont longtemps désintéressées trop souvent des outils de cette culture, et

que le mécénat privé prétendu scientifique ne s'exerce qu'avec des œillères et un compte-gouttes, et un souci aigu des intérêts du donateur.

Veut-on des justifications à notre inquiétude ? Le Palais de la Découverte, créé par Jean Perrin à l'époque du Front populaire, est menacé, malgré la nécessité de maintenir au centre de la capitale cet établissement remarquable d'ouverture à la science pure. Le nombre de planétariums, même dans les grandes villes est très insuffisant; ainsi une ville comme Bordeaux (et ce n'est pas le seul exemple !) en est dépourvu. L'observatoire historique qu'est l'Observatoire Camille Flammarion à Juvisy-sur-Orge est toujours en attente du financement des travaux de réhabilitation, et de transformation en un centre de culture scientifique, malgré les efforts de son propriétaire, la Société Astronomique de France. En province, les maisons des jeunes et de la culture ont des propos scientifiques très insuffisants. Les revues de popularisation de la science (tels Science et Vie, La Recherche, Science et pseudo-sciences, Pour la Science ou Ça M'intéresse, pour ne citer que des revues « généralistes ») sont des magazines de qualité. Mais leur diffusion est encore insuffisante, dans les établissements scolaires notamment, le plus souvent pour des raisons budgétaires.

Pourtant, nous n'arrêtons pas d'entendre les autorités responsables se

plaindre de la désaffection des jeunes pour les carrières scientifiques. Il n'y a plus d'étudiants se lançant vers les maths ou la physique ; au collège ou au lycée, les enseignants se plaignent d'avoir de plus en plus de difficultés à faire comprendre les démarches de ces disciplines.

Et une certaine philosophie ex-prime assez fort les doutes envers le propos même de la science. Le mot de « progrès » passe parfois pour une dangereuse obscénité. Des émules de Protagoras nous expliquent que tout est vrai, – et son contraire. Et dans le public, la science est associée à la bombe atomique, aux manipulations génétiques, aux dangers en somme des applications de la science plutôt qu'à ses bienfaits, chirurgie cardiaque, transports rapides, ou communications faciles. Après Hiroshima, il y a eu Fukushima; la thalidomide a fait des ravages, les OGM sont vilipendés. Et « c'est la faute à la science » ! Le débat politique sur ces problèmes a perdu sa rationalité pour ne devenir que purement passionnel.

Restons-en d'abord aux principes de la culture scientifique.

Tout d'abord il convient de distinguer la science pure et ses applications.

Il est bon de faire comprendre au public jeune ou moins jeune ce qu'il y a dans la boîte noire universelle de la technologie, de montrer comment et pourquoi l'on se sert de tel ou tel outil, et quels principes de la physique, de la chimie ou de la biologie il importe d'exploiter pour développer et utiliser telle ou telle technique. Qui comprend clairement comment marche – et ce ne sont que des exemples – son ordinateur, son four à micro-ondes, ou les comprimés absorbés chaque matin ? C'est le rôle de la Cité des sciences et de l'industrie, à la Villette, que de

permettre cette compréhension.

Mais il importe aussi, et même d'abord, de faire comprendre la physique et la chimie de base, mais aussi la mathématique de base, nécessaires à la conception des technologies nouvelles. Il ne suffit pas de montrer tout cela, comme un spectacle de magie. Encore faut-il l'expliquer, le faire comprendre et s'assurer, c'est l'une des missions de la pédagogie, que la personne à qui l'on s'adresse en a effectivement bien compris les principes. Et ce qu'il s'agisse du théorème de Pythagore, de la nature de l'arc-en-ciel, de l'analyse élémentaire de l'eau ou du sel, ou encore de la conception héliocentrique du système solaire... Ne jamais se satisfaire de montrer la science, et non seulement la faire comprendre, mais s'assurer de ce que ceux à qui l'on s'adresse ont bien compris. Telle est évidemment la mission des enseignants. Mais telle est aussi la mission des institutions de culture scientifique, tel le Palais de la Découverte.

Il est un domaine relevant de la culture universelle et qui mérite de plus en plus en plus d'attention, tant il constitue une menace pour notre société. C'est la culture « anti-science », la culture du faux, de l'illusion, du mystère, du mystique... et qui s'affirme pourtant scientifique. C'est aussi le rôle des semeurs de culture scientifique que de mettre en accusation ces mystifications nombreuses, et souvent, hélas !, séduisantes : la parapsychologie, l'astrologie, la numérologie, mais aussi l'homéopathie, et les nombreuses thérapies illusoires, irrationnelles, - et se vantant de l'être, comme si l'on pouvait associer les concepts de « scientifique » et d'« irrationnel » ! La culture scientifique est un antidote contre cet empoisonnement lent et très insidieux de notre société. Une croyance n'est pas une connaissance, l'aveuglement n'est pas

la lucidité, la foi n'est pas la raison.

Il importe donc, pour des raisons multiples – maîtrise de notre croissance, démystification des fausses solutions, regard lucide vers le monde qui nous entoure et dans lequel nous vivons – de cultiver la science. La culture scientifique est une ouverture. Nos gouvernements s'en sont si souvent désintéressés que le terreau de la science française semble avoir perdu une partie de sa fertilité. C'est le devoir du nouveau gouvernement, de la nouvelle législature, que de remettre la culture scientifique au cœur de la culture.

Que faudrait-il donc faire ? C'est d'abord une question d'état d'esprit, bien sûr. Mais c'est aussi une question de programmes et de budget. Sans prétendre faire ici un tableau complet, cohérent, des possibilités, il me semble que l'on pourrait d'abord multiplier en région des antennes de la Ci-

té des Sciences et de l'Industrie et du Palais de la Découverte (aujourd'hui groupés sous la casquette « Universcience »). Un planétarium dans chaque ville grande ou moyenne est un excellent accès à une prise de conscience de l'importance de la connaissance scientifique. Un soutien solide aux centres de documentation des collèges et des lycées doit permettre d'ouvrir largement les jeunes esprits vers la beauté de la science. Et des entreprises remarquables s'adressant aux plus jeunes, comme « La Main à la pâte » doivent être généralisées, et multipliées... Une volonté politique est nécessaire. Elle est possible.

La culture scientifique est partie intégrante de toute culture. Sans sa composante scientifique, toute culture est tristement incomplète, et vouée à tous les échecs.

Jean-Claude PECKER

Jean-Claude PECKER, astrophysicien né en 1923 à Rennes, est professeur honoraire au Collège de France (chaire d'Astrophysique théorique) et membre de l'Académie des sciences.

Il a publié de très nombreux ouvrages en astrophysique ainsi que des articles scientifiques théoriques et de vulgarisation, mais aussi dans des domaines tels que l'art et la poésie ou encore les Droits de l'Homme. Il s'est toujours opposé à toutes les formes de croyances irrationnelles, en particulier à propos de l'astrologie.

Il a travaillé sur les atmosphères stellaires (dont le Soleil). Il s'est également intéressé aux questions fondamentales de la cosmologie, émettant des réserves à propos du modèle standard du Big Bang ou de l'expansion de l'Univers.

Il a été astronome adjoint à l'Observatoire de Paris (1955-1962), directeur de l'Observatoire de Nice (1962-1969), de l'Institut d'Astrophysique de Paris (1972-1979), professeur au Collège de France (1988), secrétaire général adjoint de l'Union Astronomique Internationale (1961-1964) puis secrétaire général (1964-1967).

Il a été président du CNRS (1985-1987), président du comité Science de la Commission Nationale pour l'UNESCO (1974-1978), vice-président de la Commission Nationale pour l'UNESCO (1991-1997).

Il a été président de la Société Astronomique de France, est toujours président d'honneur de l'APLF et du CLEA.

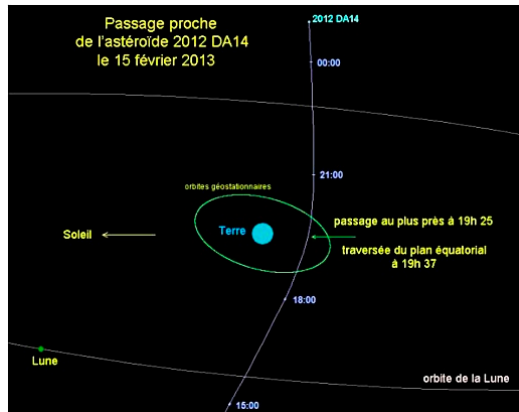
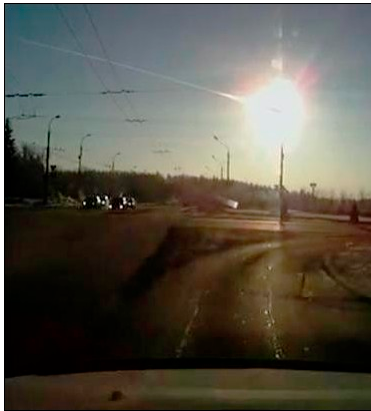
Il est très fréquemment intervenu dans ce que l'on pourrait appeler le « débat citoyen » : cette lettre, diffusée récemment sur la liste du CLEA, en est encore une preuve.

15 FÉVRIER 2013 L'ASTÉROÏDE ET LA MÉTÉORITE

On se souviendra longtemps de cette double visite. L'astéroïde 2012 DA14 était attendu depuis longtemps pour ce rapprochement à moins de 30 000 km de la Terre. Les spécialistes l'ont suivi au télescope, et il est passé à l'heure exacte au rendez-vous. La surprise est venue douze heures plus tôt de cette météorite qui s'est invitée sans prévenir dans le ciel de Tcheliabinsk, causant, par l'onde de choc de son explosion, plusieurs blessés dans cette importante cité russe.

LES DEUX ÉVÉNEMENTS SONT-ILS LIÉS ?

La coïncidence de date a pu faire penser à certains que les deux événements étaient liés. En réalité, il n'y a absolument aucun lien. Quand la météorite a atteint l'Oural le matin vers 9 heures, l'astéroïde était encore à près d'un demi-million de kilomètres de la Terre. En outre, les deux objets suivaient des trajectoires différentes : la météorite se déplaçait du nord-est vers le sud-ouest tandis que 2012 DA14 orbite du sud vers le nord.

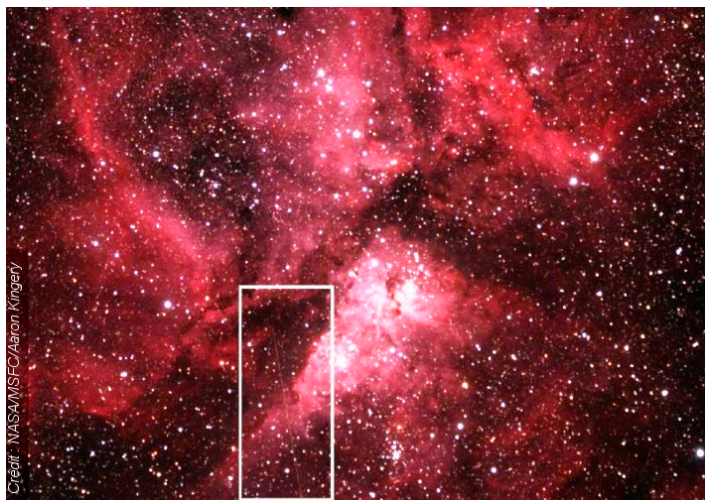


CETTE CHUTE DE MÉTÉORITE EST-ELLE EXCEPTIONNELLE ?

Qu'une telle chose se produise au-dessus d'une zone habitée et fasse autant de dégâts, c'est sans précédent. En revanche, le phénomène en lui-même est fréquent : il y a à peu près 40 000 tonnes de matières météoritiques qui tombent sur Terre chaque année. Pour beaucoup, ce sont des objets qui se fragmentent à leur entrée dans l'atmosphère et finissent à l'état de poussière. Les chutes de météorites ont lieu en tout point du globe, mais les retombées se font dans les océans ou dans des zones inhabitées qui représentent 98 % de la surface terrestre. La probabilité que ça tombe sur une ville est donc extrêmement faible.

2012DA14, UN ASTÉROÏDE GÉOCROISEUR

L'astéroïde 2012 DA14 appartient à un groupe d'astéroïdes géocroiseurs dénommé groupe des Apollos. Il orbite autour du Soleil avec une période de 368 jours et une inclinaison de 10 degrés sur le plan de l'écliptique (plan orbital de la Terre). Mais les effets gravitationnels à l'approche de la Terre ont pour effet de modifier ses paramètres orbitaux, sa période de révolution deviendra 317 jours et ce rapprochement le fera changer de groupe d'astéroïdes, il passera du groupe des Apollos au groupe des Atens, autre groupe d'astéroïdes croisant l'orbite de la Terre.



Découvert en février 2012 à l'observatoire de La Sagra (Grenade, Espagne), 2012 DA14 est un astéroïde géocroiseur d'environ 40 mètres de diamètre et d'une masse de l'ordre de 120 000 à 150 000 tonnes.

Sur cette photographie prise à l'observatoire de la Nasa basé en Australie on distingue le trajet de l'astéroïde 2012 DA14 devant la nébuleuse d'Eta Carinae (fin tracé blanc dans l'encadré)

PROCHAINES APPROCHES D'ASTÉROÏDES

Une approche comme nous venons de l'observer à moins de 30 000 km est extrêmement rare. Un passage à 32 000 km est prévu pour Apophis, un astéroïde d'environ 300 m de diamètre, le 13 avril 2029. La Nasa avait estimé initialement qu'un risque non négligeable d'impact d'Apophis avec la Terre serait possible à son passage en 2036, mais les calculs suivants ont permis de lever totalement ce risque.

D'après les estimations actuelles sur la période 1913-2137, le passage de 2012 DA14 du 15 février 2013 restera le plus rapproché.

Selon le site web de la NASA, il y a 290 astéroïdes qui sont relativement proches de la Terre, mais aucun de ces objets n'a été placé dans la « zone jaune » de l'échelle de Turin, ce qui signifie qu'ils ne présentent pas un risque important.

CORRECTIONS ORBITALES ET PARALLAXE

Pour des petits objets animés de grandes vitesses et soumis aux effets

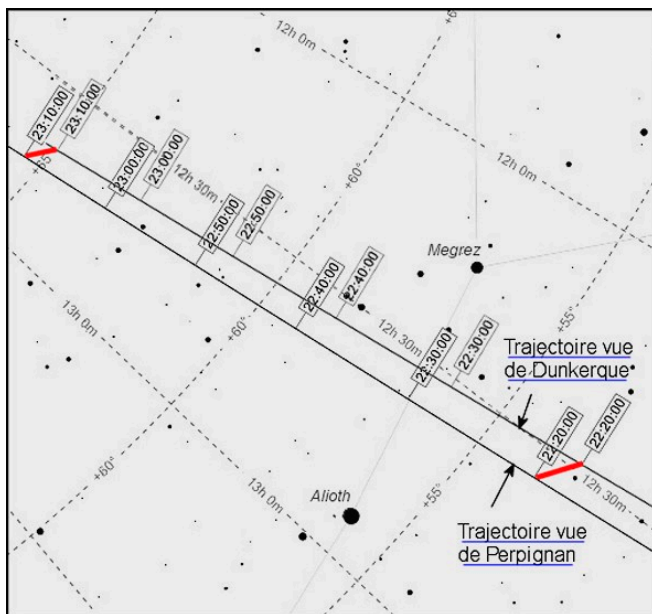
gravitationnels de la Lune et de la Terre, les paramètres orbitaux doivent être fréquemment recalculés à partir des données observées. Ainsi, on peut trouver sur des sites comme IMCCE ou Heavens-Above les coordonnées corrigées de jour en jour permettant de déterminer très précisément la trajectoire au voisinage de la Terre et les paramètres orbitaux réajustés.

Autre facteur important : la parallaxe. Pour un objet passant très près de la Terre, deux observateurs distants de quelques centaines de kilomètres ne le voient pas au même endroit dans le ciel. C'est pour cette raison que l'IMCCE précise bien que les coordonnées indiquées ne sont valables que pour l'Observatoire de Paris. Avec Heavens-Above, on peut choisir son lieu d'observation et obtenir les trajectoires corrigées : ainsi, dans l'illustration ci-dessous, j'ai superposé les trajectoires visibles en France depuis Dunkerque et Perpignan. Le décalage est déjà sensible, autour de 5 min. en AD et 35' en Déc.

Ceci m'amène à proposer aux amateurs de trigonométrie (et d'astronomie !) un petit exercice très facile...

Pierre FERNANDEZ

(Sources : NASA, IMCCE)



Carte établie à partir du site Heavens-Above montrant les trajectoires de l'astéroïde 2012 DA14 vues par deux observateurs situés respectivement à Dunkerque et à Perpignan, le 15 février 2013 entre 22h20 et 23h10. On constate un écart de parallaxe non négligeable dû à la proximité de l'astéroïde.

EXERCICE

En se basant sur la grille des coordonnées équatoriales, on mesure assez précisément l'amplitude des parallaxes observées entre Dunkerque et Perpignan, distantes de 1000 km, le 15 février 2013, à 22h20 et 23h10. Les valeurs sont données dans le tableau ci-contre.

- A partir de ces mesures, calculer à quelle distance de la Terre se trouvait l'astéroïde à 22h20 puis à 23h10.

- En déduire sa vitesse moyenne d'éloignement pendant la durée de l'observation.

Heure d'observation	Parallaxe relevée
22h20	1°
23h10	0,64°

(Réponse page 30)

PEIRESC, UN ASTRONOME DE TALENT DU XVII^e SIECLE

PAR PHILIPPE MALBURET

Président de l'association des Amis du Planétarium d'Aix-en-Provence

En consultant les pages consacrés à l'astronomie dans les manuscrits de Peiresc, on peut suivre la démarche particulièrement précise et scientifique dont ce savant de génie a noté ses observations. La méthode qu'il a inventée pour présenter les positions des satellites « galiléens » de Jupiter en 1611 est identique aux présentations modernes faites actuellement par ordinateur.

Ce texte a fait l'objet d'une communication à l'Académie des Sciences, Arts, Agriculture et Belles-Lettres d'Aix-en-Provence le 7 janvier 2013.

LES INSTRUMENTS ASTRONOMIQUES À L'ÉPOQUE DE PEIRESC

Avant Peiresc, les seuls instruments utilisés par les astronomes (et les marins) étaient des instruments de mesure d'angle. On citera particulièrement :

- Le bâton de Jacob (ou arbalestrille).
- L'astrolabe et son complément le nocturlabe.

À partir de l'époque de Peiresc, un nouvel instrument va révolutionner l'astronomie et notre conception du monde : il va donner des bases objectives à ce qui n'était jusqu'alors qu'hypothèses mathématiques ou philosophiques. Il s'agit de la lunette astronomique, d'invention toute récente (on n'en connaît pas l'auteur avec certitude¹). Cet instrument va jouer un rôle fondamental à partir du moment où Galilée eut l'idée de pointer celui qu'il possédait vers le ciel.

LES MANUSCRITS DE PEIRESC

Peiresc n'a rien publié. Il écrivait cependant et eut de très nombreux correspondants (on parle de plus de 500). À la bibliothèque Inguimbertaine (Carpentras) est conservée une partie de ses manuscrits, dont ceux qu'il avait consacrés à l'astronomie. Leur lecture est très instructive et quasiment tout ce que l'on sait sur les observations faites par Peiresc s'y trouve consigné en la-

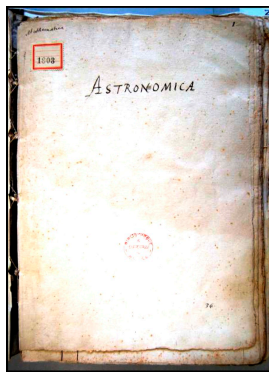


Fig.1 - Page de garde des manuscrits astronomiques de Peiresc

¹ Selon certains, ce serait le hollandais Hans LIPPERSHEY (1570-1619) qui en serait l'inventeur, pour d'autres, dont Descartes et sans doute Peiresc et Gassendi, il s'agirait d'un autre hollandais, contemporain de précédent, Jacques METIUS.

tin du XVII^e ou en français.

On trouve dans ces manuscrits de nombreux textes, des graphiques, des relevés d'observation, des calculs, des dessins, des tableaux. Certaines pages sont de sa main, d'autres ont été faites par des copistes (sans doute beaucoup d'entre elles sont de la main de son assistant Corbérans) ou de celles de ses correspondants eux-mêmes (Jean Lombard).

Les relevés d'observation sont particulièrement remarquables : la feuille est divisée en deux colonnes, celle de gauche se poursuivant sur la droite. Peiresc y porte scrupuleusement la date, l'heure, éventuellement les conditions que nous appellerions météorologiques. Pour chaque jour, on trouve des rubriques : les satellites de Jupiter avec un croquis permettant de fixer le souvenir de leur disposition par rapport à la planète ; les phases de Vénus ; des annotations descriptives (magnitudes, heures, état du ciel) ; des croquis de la Lune.

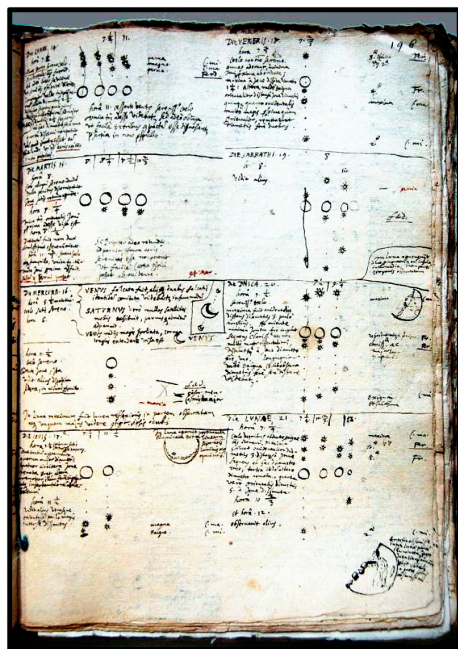


Fig. 2 – Folio 196 du manuscrit de Peiresc (observations du lundi 14 mars au lundi 21 mars 1611).

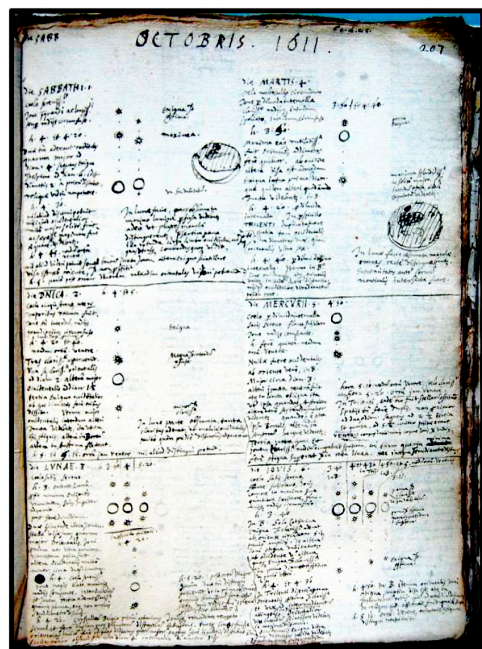


Fig. 3 – Autre folio (207) du manuscrit (du samedi 1er octobre 1611 au jeudi 6).

Il est possible de se faire une idée assez précise de la manière suivant laquelle travaillait Peiresc.

La page reproduite ci-après (fig. 4) semble être un brouillon sur lequel il a porté divers commentaires et un graphique. Le texte concerne Cosmus Major, c'est-à-dire le satellite de Jupiter que nous désignons de nos jours par Europe.

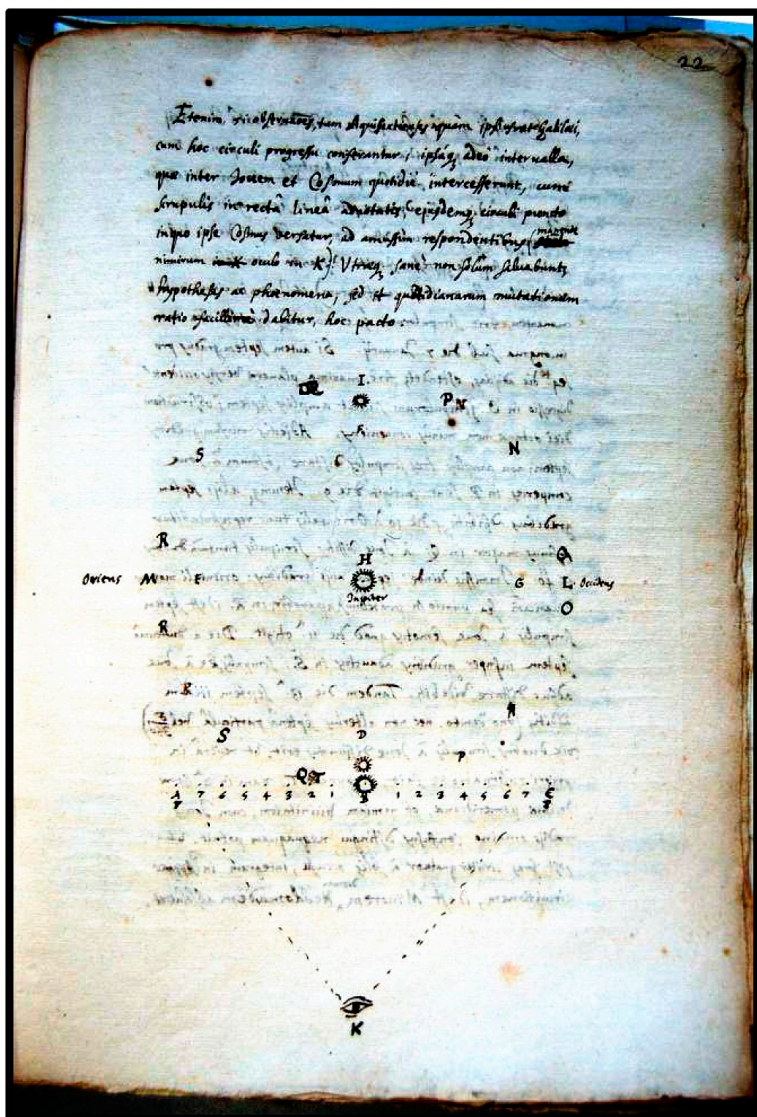


Fig. 5 – Folio 22 des manuscrits astronomiques.

Ces deux éléments (texte et schéma) sont repris sur le folio 22 ci-dessus qui est vraisemblablement la version achevée du manuscrit précédent. On retrouve le texte puis le schéma figurant précédemment dans la marge. Le schéma apparaît comme une sorte de « croquis coté » avec une graduation indiquée en abscisse et évoquant une échelle qui est construite sur le diamètre de Jupiter (cf. Fig. 5b).

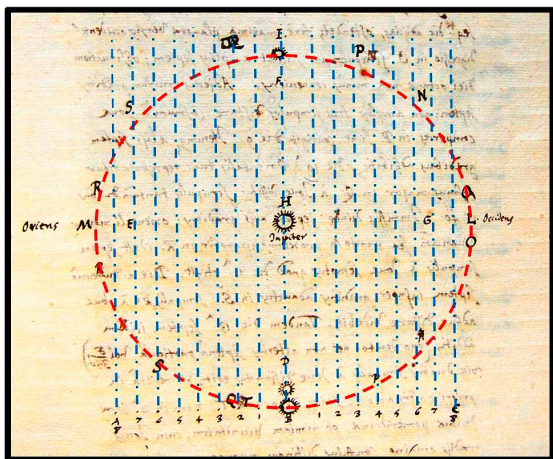


Fig. 5b - Représentation de l'orbite de Cosmus Major
(les tracés bleus et rouges sont de l'auteur)

Dans ses manuscrits astronomiques, Peiresc laisse des pages de calculs : c'est certainement le meilleur moyen qu'il avait pour détecter d'éventuelles erreurs et pour trouver des propriétés remarquables.

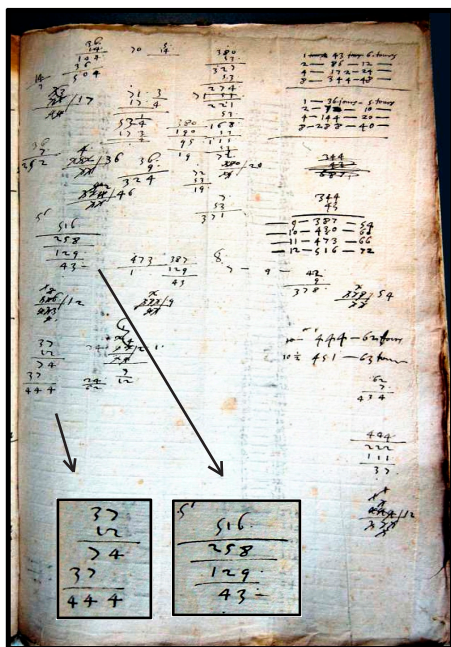


Fig. 6 - Page de calculs (non numérotée). Il s'agit très certainement d'un brouillon. On y reconnaît une multiplication (à gauche) et une série de quotients (à droite).

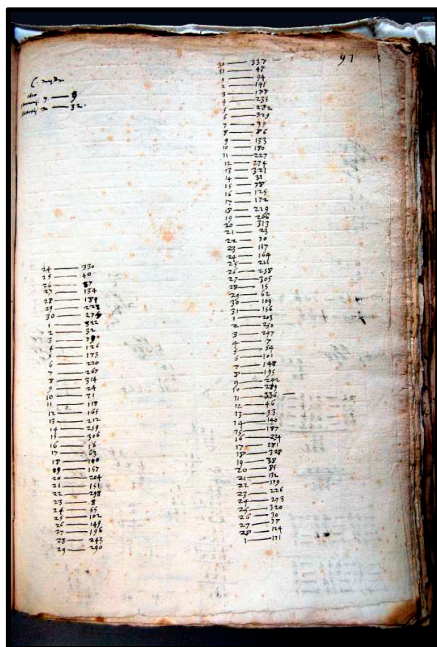
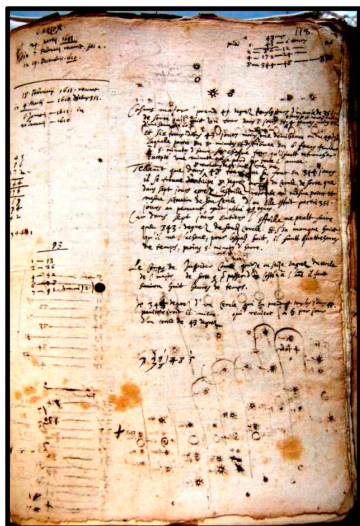
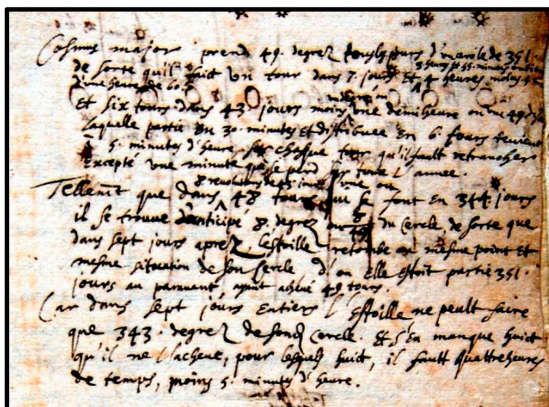


Fig. 7 - Folio 91. Suites de valeurs associées à des dates (fin décembre 1610 à février 1611), certainement destinées à déterminer une période du mouvement de Cosmus Major, qui est désigné en haut à gauche.



◀ Fig. 8 – Folio 118 du manuscrit.

▼ Fig. 9 – Agrandissement : le texte est, ici, rédigé en français. Il est reproduit ci-dessous.



Cosmus Major prend 49 degres tous les jours d'un cercle de 351, de sorte qu'il fait un tour dans 7 jours et 4 heures moins 4 minutes, ou encore 3 heures et 55 minutes, ou bien 4 heures moins 4 minutes d'une heure de 60'. Et six tours dans 43 jours moins un degre ou une demi heure ou 49 degres laquelle partie en 30 minutes et distribuee en 6 tours devient a 5 minutes d'heure sur chaque tour qu'il faut retrancher excepte une minute que je prend sur toute l'annee.

Tellement que dans 8 revolutions de 48 tours qui se font en 344 jours, il se trouve d'anticipé 8 degres ou 8/49 du cercle, de sorte que dans sept jours apres l'estoille retombe au mesme point et mesme situation de son cercle d'ou elle estoit partie 351 jours auparavant ayant achevé 49 tours.

Peiresc s'intéresse dans ce texte au mouvement de révolution de Cosmus Major autour de Jupiter. Il traduit des remarques qu'il a tirées de la suite proposée au folio 91 du manuscrit (Fig. 7).

LES TRAVAUX DE PEIRESC CONCERNANT LES SATELLITES DE JUPITER

Sans vouloir être exhaustif, on peut dire que Peiresc s'est intéressé à tous les domaines de la science de son époque, particulièrement à l'astronomie qui fut véritablement l'un de ses sujets de prédilection. Malheureusement il n'est jamais allé jusqu'au bout de ses travaux – c'est sans doute la raison pour laquelle il n'a rien publié – se contentant de noter ses réflexions ou d'en faire part à ses nombreux correspondants.

Galilée observe pour la première fois les satellites de Jupiter le 7 janvier 1610. Il relève ses observations et constate la présence de trois petites « étoiles » alignées avec Jupiter (elles deviendront quatre à partir du 13 janvier) ; il les voit évoluer autour de la grosse planète et rapidement il sait les identifier. Conscient

de l'importance que représentait cette découverte, Galilée rédige dès mars 1610 et publie en avril un petit livre *Sidereus Nuncius* (le « messager céleste ») qui se répandit rapidement dans toute l'Europe et qui deviendra la cause des ennuis que

Galilée éprouvera avec l'Église Catholique en raison des preuves qu'il contient de la fausseté des idées sur la conception du monde imposées par les tenants de la foi.

Dès le 3 mai 1610, par le truchement de son correspondant et ami PIGNORIA², Peiresc est au courant de la découverte de Galilée. Il n'aura de cesse de posséder un exemplaire du livre de son ami et une lunette : il s'en procure en Italie, en Hollande et même à Paris (aux dires de son biographe Gassendi). Il se trouve que ces premiers instruments n'étaient pas de la meilleure qualité optique : Peiresc entreprit de construire lui-même une lunette dont les optiques seraient meilleures. Cela lui prit du temps et ce n'est qu'en novembre 1610 qu'il fut en possession de son instrument et qu'il put, lui aussi, faire ses premières observations.

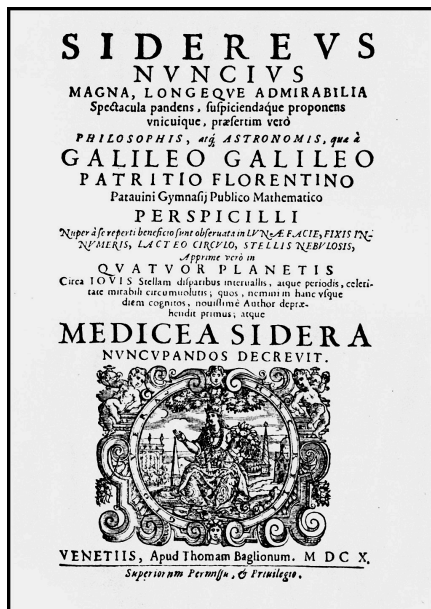


Fig. 10 – Page de garde de *Sidereus Nuncius*

Galilée publie dans son ouvrage les configurations des satellites de Jupiter telles qu'il les a observées :



Fig. 11 – Première observation, le 7 janvier 1610

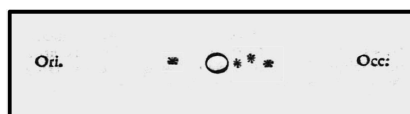


Fig. 12 – Découverte du quatrième satellite, le 13 janvier 1610.

Peiresc reproduit les observations de Galilée en les améliorant toutefois : il attribue à chaque satellite un symbole permettant de mieux l'identifier par comparaison avec les autres.

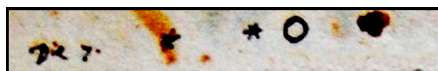


Fig. 13 – Observation du 7 janvier 1610 reproduite par Peiresc

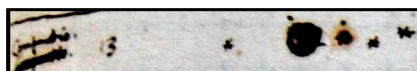


Fig. 14 – Observation du 13 janvier 1610 reproduite par Peiresc

2 Lorenzo PIGNORIA (1571 – 1631), antiquaire et philologue italien, ami de Galilée et de Peiresc.

Puis il va effectuer ses propres observations, en étant encore plus rigoureux. Il fait éventuellement plusieurs observations au cours de la même nuit et note avec soin les configurations :

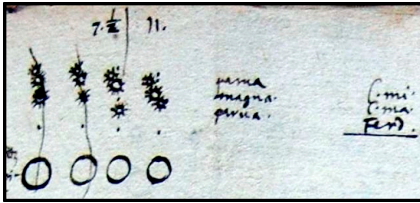


Fig. 16. – Observation par Peiresc, le 14 janvier 1611.
Horaire : 7h 1/2 et 11h
Identification des satellites :
Cosmus Minor
Cosmus Major
Ferdinandus

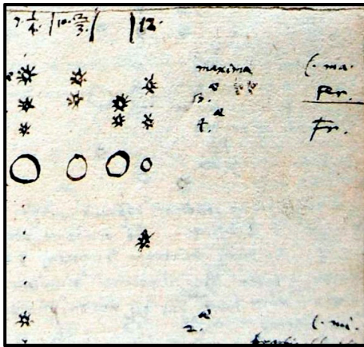


Fig. 17 – Observation par Peiresc le 21 janvier 1611
Horaire : 7h 1/4, 10h 2/3 et 12h
Identification des satellites :
Cosmus Major
Ferdinandus
Cosmus Minor (en bas)

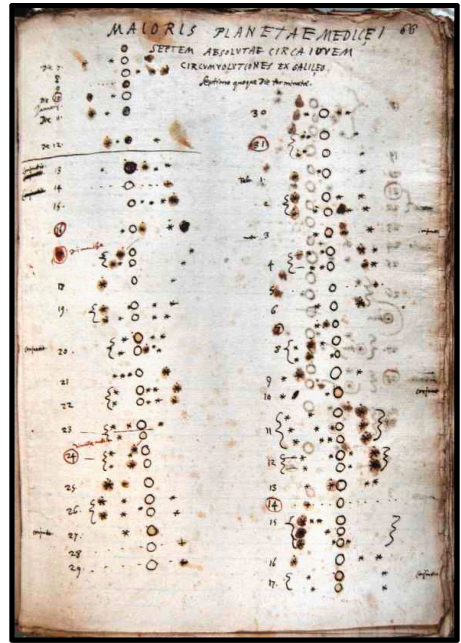


Fig. 15. – Reproduction des observations de Galilée dans les manuscrits de Peiresc.

Poussant toujours plus loin son souci de précision, Peiresc va concevoir des graphiques donnant une vue d'ensemble, sur une période donnée, des positions occupées par les satellites de Jupiter (Fig. 20).

Cette représentation graphique est remarquable : pour chacun des satellites il est possible d'en déduire sa période, sa position par rapport à Jupiter et par rapport aux autres satellites.



Fig. 18 - Identification de Cosmus Major

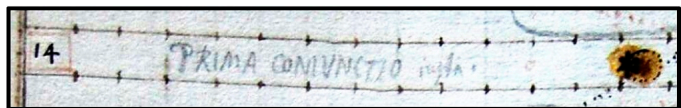


Fig. 19 – Mise en valeur d'une conjonction entre Jupiter et Cosmus Major.

Il est intéressant de chercher à comparer les dessins réalisés par Peiresc avec un graphique exécuté en utilisant l'outil informatique moderne.

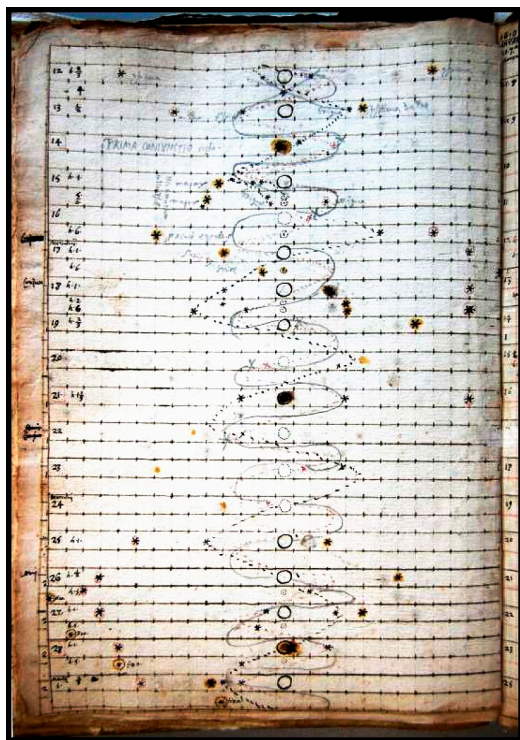


Fig. 20 – Schéma montrant la ronde effectuée par chaque satellite.

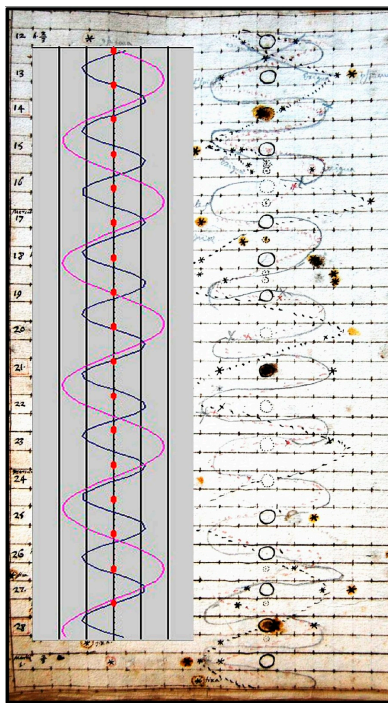


Fig. 21 – Comparaison entre le graphique dessiné par Peiresc (12 au 28 février 1611) et un tracé moderne.

L'objectif recherché par Peiresc était de dresser des tables (Fig. 22) donnant avec précision les différents événements caractérisant le mouvement des satellites autour de Jupiter : par exemple les instants de plus grand éloignement. En effet à cette époque les longitudes étaient encore mal connues et le fait de disposer de telles tables permettait, notamment aux navigateurs, de pouvoir observer un phénomène décrit dans ces tables. Les différences d'heures locales entre celle donnée dans la table et celle de l'observation elle-même, correspondaient à la différence de longitude entre ces deux lieux.

Peiresc ayant l'intention de faire publier ses tables, il demande à un peintre toulousain de sa connaissance (Jean Chalette) de lui préparer un frontispice pour lequel il lui donne quelques indications (cf. Fig. 23 et 24).

		Catharina					Maria					Petrus maior					Petrus minor				
		1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
Sabb. 12	6-0-	3	39	29	2	7-35	0	54	5	70	8-00	4	100	27	36	10-05	2	6	23	0	10-00
	7-0-	3	40	23	1	7-43	0	56	11	29	8-57	4	22	41	31	11-53	2	14	50	29	10-50
	9-45-	3	42	51	6	7-41	1	57	43	10-30	4	34	19	36	11-05	4	30	5	54	4-50	
	11-30-	3	44	25	17	10-20	1	5	30	7	10-12	4	41	43	46	11-47	2	32	53	57	1-40
Dmca 13	6-0-	4	0	25	32	10-29	1	43	3	27	11-42	5	57	10	41	10-30	5	23	43	25	10-15
	7-0-	4	1	1	26	10-30	1	44	27	24	11-39	0	0	0	0	0	5	24	21	43	6-11
	10-30-	4	5	3	43	10-52	1	53	53	50	11-3	0	19	2	19	3-52	0	7	25	13	10-00
	11-0-	4	5	30	40		1	54	56	56	10-50	0	21	9	15	4-100	0	11	30	57	2-12
Luna. 14	6-0-	4	22	33	50	11-53	2	34	49	6	5-16	1	41	32	100	11-49	2	52	20	30	1-00
	7-0-	4	23	27	41	11-55	2	36	55	0	4-55	1	45	46	9	11-35	3	0	47	57	1-00
	10-45-	4	26	49	36	11-50	2	44	47	0	3-10	2	4	30	5	10-19	3	32	30	52	6-22
	11-0-	4	23	27	41	11-55	2	36	55	0	4-55	1	45	46	9	11-35	3	0	47	57	1-00
Mart. 15	6-0-	4	23	27	41	11-55	2	36	55	0	4-55	1	45	46	9	11-35	3	0	47	57	1-00
	7-0-	4	23	27	41	11-55	2	36	55	0	4-55	1	45	46	9	11-35	3	0	47	57	1-00
	10-45-	4	26	49	36	11-50	2	44	47	0	3-10	2	4	30	5	10-19	3	32	30	52	6-22
	11-0-	4	23	27	41	11-55	2	36	55	0	4-55	1	45	46	9	11-35	3	0	47	57	1-00
Mercur. 16	6-0-	5	5	30	26	9-25	3	15	32	30	11-36	5	4	36	54	9-52	0	37	36	27	10-4
	7-0-	5	0	19	59	9-27	4	21	50	17	11-51	5	57	100	19	10-11	4	3	40	17	10-53
	9-0-	5	26	17	17	6-42	5	5	22	50	8-00	0	45	5	37	10-00	0	59	9	40	10-12
	11-30-	5	27	24	12	6-32	5	6	25	49	9-42	0	47	12	32	10-46	1	3	23	31	10-00
Jovis. 17	6-0-	5	29	52	17	6-11	5	12	12	1	10-35	0	50	50	37	10-10	1	26	30	0	10-12
	7-0-	5	32	6	54	5-34	5	17	26	47	11-11	1	9	25	14	11-12	1	47	47	37	10-12
	9-0-	5	40	43	2	2-30	5	56	16	10	1-20	2	27	41	30	1-00	4	24	15	30	10-00
	11-30-	5	51	24	35	1-53	0	2	37	46	2-10	2	40	22	55	2-6	4	49	37	43	10-00
Ven. 18	6-0-	5	53	12	17	1-20	0	6	45	42	1-19	2	40	50	45	2-30	5	6	32	49	10-00
	7-0-	0	10	15	20	2-5	0	46	37	56	3-20	4	9	13	40	3-10	1	47	14	10	10-00
	9-0-	0	13	50	43	2-47	0	55	1	34	4-50	4	26	9	12	11-50	2	2	3	57	10-00
	11-40-	0	14	17	30	2-54	0	56	4	31	5-57	4	20	16	7	11-59	2	25	17	40	10-00
Sabb. 19	6-0-	0	15	20	20	3-6	0	50	31	24	10-10	4	33	12	19	11-50	2	35	9	42	10-00
	7-0-	0	31	47	30	6-11	1	36	59	42	10-00	5	50	46	6	2-5	5	10	12	40	10-00
	9-0-	0	34	29	10	6-42	1	43	17	25	6-32	1	32	100	20	11-39	1	35	35	0	10-00
	11-0-	0	53	19	56	9-35	2	27	21	20	10-00	1	32	100	20	11-39	1	35	35	0	10-00
Luna. 21	6-0-	0	56	1	20	9-57	2	33	39	11	10-00	1	44	59	57	11-39	2	50	37	54	10-00
	7-0-	1	14	52	14	11-32	3	17	43	14	10-00	3	13	50	42	10-00	5	56	10	14	10-00
	9-0-	1	17	33	46	11-42	3	24	0	57	4-59	3	26	32	15	5-16	0	21	32	24	10-00
	11-0-	1	36	24	32	11-56	4	0	5	0	11-7	4	55	23	0	10-52	3	19	9	0	10-00
Mart. 22	6-0-	1	39	32	59	11-56	4	15	25	40	11-36	5	10	11	20	9-12	3	40	45	0	10-00
	7-0-	1	57	56	50	10-42	4	50	26	46	10-00	0	36	55	10	10-00	0	42	7	40	10-00
	9-0-	1	50	50	40	10-36	5	0	32	39	10-00	0	41	9	9	7-22	0	50	35	6	10-00
	11-0-	2	0	30	22	10-24	5	4	44	20	10-00	0	49	36	51	9-23	1	7	30	0	10-00
Mercur. 23	6-0-	2	19	29	0	7-22	5	40	40	32	2-36	2	100	27	36	10-00	4	8	6	26	10-00
	7-0-	2	22	10	40	7-23	5	55	6	14	1-2	2	31	9	9	5-49	4	30	20	43	10-00
	9-0-	2	41	1	26	3-52	0	39	10	100	3-55	4	0	0	0	10-00	1	20	5	12	10-00
	11-0-	2	43	42	50	3-30	0	45	20	0	10-00	4	12	41	27	11-23	1	53	27	26	10-00
Dmca 25	6-0-	3	2	37	44	10-25	1	29	32	4	11-59	4	41	32	100	3-52	4	51	4	0	10-00
	7-0-	3	5	15	16	1-12	1	35	49	46	11-57	5	54	17	45	1-15	5	46	26	24	10-00
	9-0-	3	24	6	2	4-53	2	19	53	50	7-12	1	25	4	36	11-57	2	14	2	41	10-00
	11-0-	3	26	47	34	5-16	2	26	11	53	6-42	1	35	46	0	11-57	2	34	25	4	10-00
Luna. 28	6-0-	3	26	47	34	5-16	2	26	11	53	6-42	1	35	46	0	11-57	2	34	25	4	10-00
	7-0-	3	26	47	34	5-16	2	26	11	53	6-42	1	35	46	0	11-57	2	34	25	4	10-00
	9-0-	3	26	47	34	5-16	2	26	11	53	6-42	1	35	46	0	11-57	2	34	25	4	10-00
	11-0-	3	26	47	34	5-16	2	26	11	53	6-42	1	35	46	0	11-57	2	34	25	4	10-00

Fig. 22 – Exemple de table établie par Peiresc.

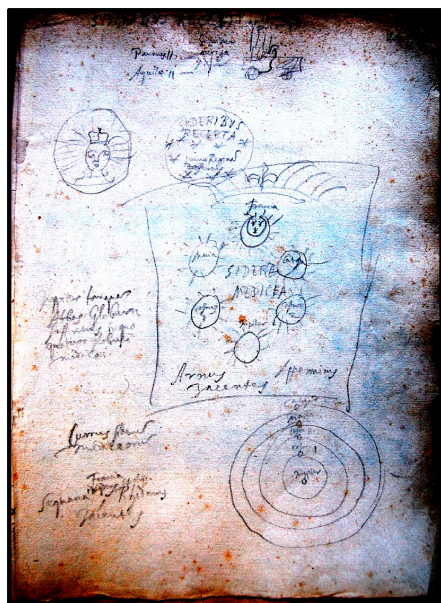


Fig. 23 – Indications de Peiresc.

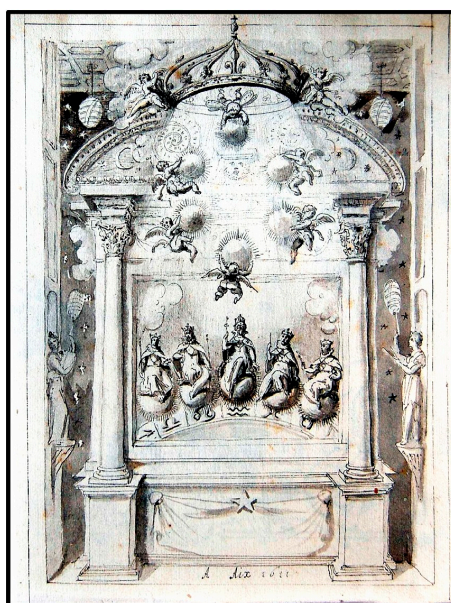


Fig. 24 – Esquisse de frontispice dessinée par Jean Chalette (figurant dans les manuscrits de Carpentras).

En fin de compte, selon les précisions données par Gassendi dans sa biographie de Peiresc, ce dernier abandonna son projet lorsqu’il apprit que Galilée, dont il était l’ami et qu’il admirait, préparait de son côté de telles tables.

Philippe MALBURET

LES NOMS DES SATELLITES DE JUPITER

	GALILÉE	PEIRESC	SIMON MARIUS
J1	I Principharus	Cosme le Jeune	Io
J2	II Victripharus	Cosme l’Ancien	Europe
J3	III Cosmipharus	Maria (<i>Franciscus</i>)	Ganymède
J4	IV Ferdinanpharus	Catharina (<i>Ferdinandus</i>)	Callisto

Peiresc donna des noms différents aux deux derniers : ceux figurant entre parenthèses sont les premières désignations qu’il abandonna par la suite.

CARNET DE VOYAGE

ÉTATS-UNIS 2012

ARIZONA - HAWAÏ

par Stéphane THOMAS
« collectionneur d'éclipses »

Je n'ai pas l'habitude de voyager pour observer les éclipses annulaires de Soleil car après tout ce ne sont que des éclipses partielles. Mais celle qui se déroulait le 20 mai 2012 avait quelque chose de particulier : la bande d'annularité passait au-dessus des magnifiques paysages de l'Arizona, notamment le Grand Canyon du Colorado.

Une extension de mon voyage sur la grande île d'Hawaï me permettait de voir le transit de Vénus le 5 juin 2012 dans son intégralité.

L'ÉCLIPSE ANNULAIRE DE SOLEIL

Hopi Point, rive sud du Grand Canyon du Colorado, dimanche 20 mai.

Je prends position à 14h30 à l'endroit repéré la veille. C'est très tôt mais l'attente de l'éclipse n'est pas ennuyeuse : à travers ma lunette astronomique, je montre aux curieux de passage les rapides du Colorado situés en contrebas tandis que les astronomes amateurs du club de Phoenix installent leurs télescopes Dobson.



Hopi Point, Arizona. Site d'observation de l'éclipse

17h26, premier contact. J'ai mis ma lunette, munie d'un filtre, en station. Malheureusement, mon thermomètre-hygromètre digital a rendu l'âme. C'est bien dommage parce que le ciel entièrement dégagé de l'Arizona m'aurait permis de réaliser des courbes de mesures parfaitement

Carnet de voyage

régulières. Petit à petit le disque lunaire « grignote » celui du Soleil.

18h34, deuxième contact. La phase annulaire commence. Au moment du maximum de l'éclipse, l'anneau de Soleil n'est pas régulier car je ne suis pas situé exactement sur la ligne de centralité.

18h37, troisième contact. La phase annulaire se termine. Le Soleil arrive bientôt sur l'horizon et il se couche partiellement éclipsé à 19h32.



Hopi Point, dimanche 20 mai 2012 - Le film de l'éclipse

L'OBSERVATOIRE LOWELL

Flagstaff, lundi 21 mai 2012. Avec ma voiture de location, je gravis la colline de Mars Hill qui domine la ville pour parvenir à l'Observatoire Lowell. Cet observatoire situé à 2175 m d'altitude a été fondé en 1894 par l'astronome amateur fortuné Percival Lowell. Celui-ci équipe son observatoire avec une lunette de 60 cm de diamètre acquise auprès d'un fabricant de Boston, A. Clark. Avec cet



La lunette de Clark

instrument, il observe et fait de nombreux dessins de Mars et il émet l'hypothèse des canaux que les habitants de la planète rouge auraient construit pour alimenter les régions équatoriales depuis les calottes polaires. Nous savons aujourd'hui que cette hypothèse est entièrement fausse.

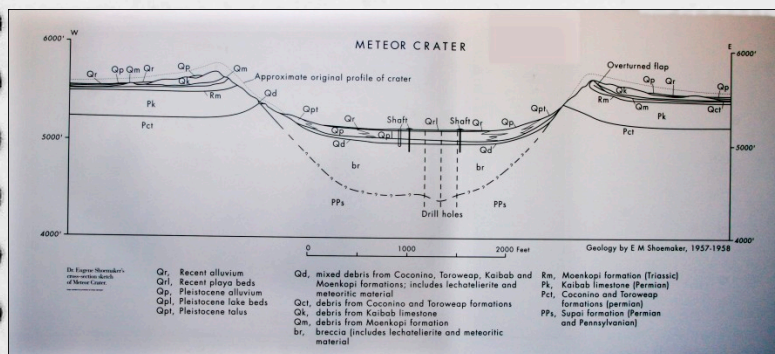
Percival Lowell consacre la fin de sa vie à la recherche d'une planète au-delà de Neptune mais il décède en 1916. À la fin des années 1920, Bernhard Schmidt met au point un nouveau système de télescope et l'Observatoire Lowell s'en

équipe. Ce nouvel instrument possède un diamètre de 32 cm et utilise des plaques photographiques de 35 cm x 42 cm. C'est en étudiant une série de clichés avec le comparateur de Blink que Clyde Tombaugh découvre le 18 février 1930 une planète qui sera baptisée Pluton et qui sera classifiée comme planète naine en août 2006 par l'UAI (Union Astronomique Internationale).

Pour échapper à la pollution lumineuse, l'Observatoire Lowell a ouvert en 1959 un autre site à Anderson Mesa à 25 km au sud avec de nouveaux instruments et la station de Flagstaff est maintenant plutôt consacrée à la vulgarisation. Ainsi ce soir la soirée permet d'observer le fin croissant vénusien à travers un télescope Dobson de 40 cm de diamètre et la planète Saturne à l'aide de la prestigieuse lunette de Clark.

METEOR CRATER

Après avoir visité la belle région de Sedona, je parviens le mercredi 23 mai 2012 au site de Meteor Crater. C'est ici qu'il y a environ 50 000 ans une météorite d'une dimension de 45 mètres et d'une masse de 300 000 tonnes a percuté la Terre avec une vitesse de 12 km/s. On estime que la météorite a perdu la moitié de sa masse en traversant l'atmosphère. La collision a dégagé une énergie de plus de 1000 fois celle de la bombe d'Hiroshima, la météorite a été pulvérisée et a creusé un cratère de 1200 m de diamètre dont la profondeur actuelle est de 190 m.



Meteor Crater

▲ Vue panoramique

◀ coupe géologique

LE PLANÉTIARIUM DE HILO (Hawaï)

Hilo, vendredi 1er juin 2012. Arrivé la veille au soir sur Hawaï, la plus grande île de l'archipel, je me rends au Imiloa Astronomy Center inauguré le 20 février 2006. Cette infrastructure comprend une grande salle d'exposition, un planétarium, une boutique, une cafétéria, une salle de conférence. Sous le dôme de 16 m du planétarium qui abrite 120 sièges unidirectionnels, le système de projection entièrement numérique met en vedette le ciel vu du Mauna Kea, le sommet de l'île. Il a été le premier au monde à avoir des capacités de projection 3D stéréoscopiques. Extérieurement, les formes coniques des toitures, en titane, ont été inspirés par les trois plus grandes montagnes sur la grande île d'Hawaï: Mauna Kea, Mauna Loa et Hualalai.



Imiloa Astronomy Center

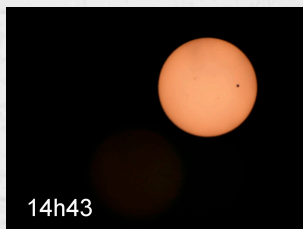
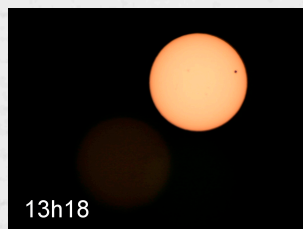
LE TRANSIT DE VÉNUS

Hapuna Beach, mardi 5 juin 2012. Après une nuit passée dans ma voiture de location et une baignade matinale réparatrice sur la plus belle plage de l'île d'Hawaï, je m'installe sur une table de pique-nique à l'ombre pour me protéger des rayons du Soleil.



Hapuna Beach

À l'approche du premier contact à 12h10, un astronome professionnel américain, David Charbonneau, accompagné de toute sa famille, met son télescope en station non loin de moi. David a travaillé à l'Observatoire de Haute-Provence en France, à l'Observatoire de Las Campanas au Chili, au Keck Observatory à Hawaï. Il a été plusieurs fois récompensé pour ses recherches sur les exoplanètes. À travers son télescope, nous parvenons à voir l'atmosphère de Vénus peu avant le deuxième contact à 12h27.



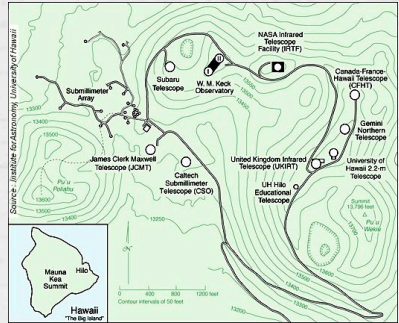
Hapuna Beach (Hawaï), 5 juin 2012 - Le transit de Vénus

Malgré quelques passages de fins nuages lors du transit de Vénus, le ciel ensoleillé d'Hawaï nous permet d'observer l'intégralité du phénomène pendant près de 6 heures et 40 minutes. Seule la turbulence sera un peu gênante lors du troisième contact à 18h26 et du dernier contact à 18h44. Le Soleil se couche ensuite à 18h58 dans l'océan Pacifique.

LES OBSERVATOIRES DU MAUNA KEA

Les coupoles d'observatoires ont commencé à fleurir sur le Mauna Kea, volcan endormi qui culmine à 4205 m d'altitude, à partir de la fin des années soixante sous l'impulsion de l'astronome Gerard Kuiper qui y avait mesuré la qualité du ciel et pour qui « le sommet est probablement le meilleur site dans le monde pour étudier la Lune, les planètes et les étoiles ».

Jeudi 7 juin 2012, quittant Hilo, j'arrive au Visitor Information Station à 2804 m d'altitude sur la route du Mauna Kea. Il convient d'y faire une halte pour s'acclimater à l'altitude. D'autre part, les derniers huit miles sont déconseillés pour ma voiture de location et je décide de faire du stop. Par chance Randa, son mari Karl, leur fille Anna accompagnée de son ami Kevin m'acceptent à bord de leur 4 x 4 et nous partons vers le sommet pour visiter ensemble le Télescope Subaru.



Sommet du Mauna Kea

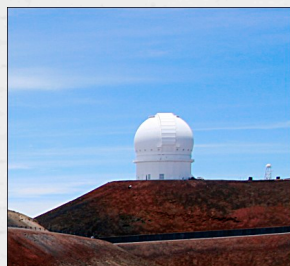
Le Subaru ►

La coupole
et le
téléscope





Les coupoles du Keck



La coupole du CFHT



La coupole du JCMT,
au loin le Mauna Loa



Les antennes du SMA

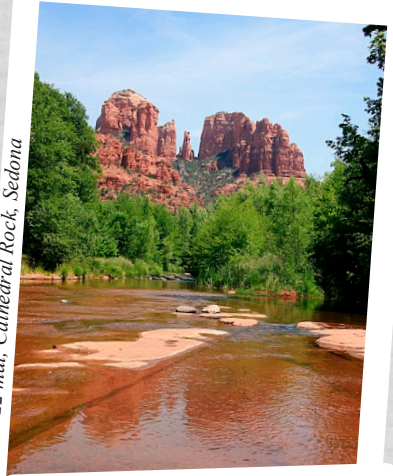
Nom	Année de mise en service	Domaine d'étude	Diamètre	Caractéristiques
University of Hawai'i 0.6 Meter Telescope (UH 0.6 MT)	1968	Optique	0,6 m	Miroir en Pyrex de 12 cm d'épaisseur. Premier télescope mis en service au Mauna Kea.
University of Hawai'i 2.2 Meter Telescope (UH 2.2 MT)	1970	Optique Infrarouge	2,2 m	Miroir de 29,1 cm d'épaisseur.
United Kingdom Infrared Telescope (UKIRT)	1979	Infrarouge	3,8 m	Miroir en Cervit™ de 28,7 cm d'épaisseur sur le bord.
NASA Infrared Telescope Facility (NASA IRTF)	1979	Infrarouge	3 m	Miroir en Cervit™ de 34,5 cm d'épaisseur.
Canada-France-Hawai'i Telescope (CFHT)	1979	Optique Infrarouge	3,6 m	Miroir en Cervit™ de 0,6 m d'épaisseur.
Caltech Submillimeter Observatory (CSO)	1987	Submillimétrique	10,4 m	Antenne constituée par 84 panneaux hexagonaux en aluminium.
James Clerk Maxwell Telescope (JCMT)	1987	Submillimétrique (150-870 GHz)	15 m	Antenne constituée par 276 panneaux en aluminium.
W. M. Keck Observatory (Keck I et Keck II)	1992 Keck I 1996 Keck II	Optique Infrarouge	2 x 10 m	Chaque miroir est constitué de 36 segments hexagonaux en Zerodur™ de 1,8 m de large et 7,5 cm d'épaisseur. Les deux télescopes peuvent travailler indépendamment ou être combinés.
Very Long Baseline Array (VLBA)	1993	Radio	25 m	Le VLBA est un groupe de dix antennes de 25 m réparties sur une ligne de 8046 km depuis les Îles Vierges jusqu'au Mauna Kea. L'antenne du Mauna Kea est située en contrebas du sommet à 3720 m d'altitude.
The Frederick C. Gillett Gemini Telescope (Gemini North)	1999	Optique Infrarouge	8,1 m	Miroir de 20 cm d'épaisseur. C'est le télescope jumeau de Gemini South installé au Cerro Pachón au Chili.
Subaru Telescope	1999	Optique Infrarouge	8,3 m	Miroir d'une seule pièce de 20 cm d'épaisseur.
Submillimeter Array (SMA)	2002	Submillimétrique (170-920 GHz)	8 x 6 m	Les 8 antennes sont interdépendantes et peuvent être déplacées sur 24 bases.

carnet de voyage

15 mai, Havasu Falls



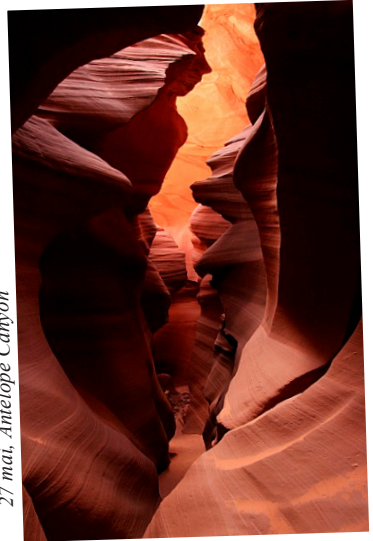
22 mai, Cathedral Rock, Sedona



26 mai, Monument Valley



27 mai, Antelope Canyon



6 juin, Akaka Falls, île d'Hawaï



29 mai, Bryce Canyon

ACTUALITÉS ASTRONOMIQUES

TROIS COMÈTES PROMETTEUSES EN 2013

On attend en 2013 les comètes Panstarrs au mois de mars et surtout Ison en novembre, mais un troisième astre chevelu vient de s'inviter dans le ciel, la comète Lemmon.

La comète Panstarrs (C/2011 L4) a été découverte dans la nuit du 5 au 6 juin 2011 par le télescope Pan-Starrs 1 (Panoramic Survey Telescope & Rapid Response System) de 1,8 m de diamètre installé à Hawaï et chargé initialement de traquer les nouveaux astéroïdes. La comète passera au périhélie le 10 mars avec une magnitude actuellement estimée à 1 ; elle deviendra progressivement visible le soir dans l'hémisphère nord.

La comète Ison (C/2012 S1) a été découverte le 24 septembre 2012 par deux astronomes russes qui utilisaient le télescope Ison (International Scientific Optical Network). La comète est encore à plus de 700 millions de km de notre étoile, et pourtant elle est déjà en train de dégazer sous le regard de la sonde américaine Deep Impact. Elle est annoncée comme l'une des comètes les plus belles jamais observées. Cependant, les astronomes professionnels font preuve d'une grande prudence. Ils rappellent que les nouvelles comètes, très volatiles, sont parfois soufflées par le vent solaire avant de s'approcher de nous, comme l'a été la comète Elenin en octobre 2011. Pour eux il est urgent d'attendre, quelques mois. Si tout se passe pour le mieux, la comète Ison pourrait devenir observable aux jumelles pendant l'été prochain puis à l'œil nu pendant l'automne avec un maximum fin novembre. Idéalement placés, les observateurs de l'hémisphère nord connaîtront peut-être alors le bonheur d'admirer une Grande Comète, pendant que certains s'empresseront d'y voir une nouvelle fois l'annonce de la fin du monde !...

La comète Lemmon (C/2012 F6), quant à elle, a été découverte le 23 mars 2012 par A. R. Gibbs sur des images réalisées dans le cadre du Mount Lemmon Survey, un programme de recherche d'astéroïdes qui utilise un télescope de 1,5 m de l'observatoire du mont Lemmon à 2790 m d'altitude, en Arizona. Fin janvier, sa magnitude était proche de 7 et elle pourrait atteindre 2 à la fin du mois de mars, quand la comète sera à 0,7 UA du Soleil. C'est une grosse boule de glace sale qui n'a pas encore été très usée, ce qui laisse présager un dégazage massif et une belle montée en éclat que semblent confirmer les observations actuelles.

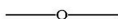
Pierre FERNANDEZ

Solution de l'exercice page 11

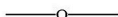
B étant la longueur de la base (1000 km entre Dunkerque et Perpignan) et α = l'amplitude la donnée par la formule $D = (B/2)/\lg(\omega/2)$
- à 22h20, $\alpha = 1^\circ$ $D = 500/\lg(0,5^\circ)$
- à 23h10, $\alpha = 0,64^\circ$ $D = 500/\lg(0,32^\circ)$
Vitesse d'éloignement : $(89500-57300)/(0,83 - 0,32) = 89500$ km/h
Ces résultats sont conformes aux valeurs réelles : l'astéroïde était au plus près de la Terre (27 700 km) à 19h30, il s'en est éloigné ensuite très vite !

L'association des Amis du Planétarium d'Aix en Provence,
(A.P.A.P.),
a été fondée en novembre 1989 avec pour objectif :

***« la diffusion, en milieu scolaire et auprès du public en général,
des théories scientifiques qui constituent
l'Astronomie, l'Astrophysique et les sciences de la Terre,
en utilisant comme outil pédagogique privilégié
un planétarium fixe. »
(article 2 des statuts)***



*Informations : <http://www.aix-planetarium.fr>
Contacts, réservations : 04 42 20 43 66 ou 06 88 46 29 99
E-mail : contact@aix-planetarium.fr*



L'A.P.A.P. est membre de

***L'Association des Planétariums de Langue Française,
(A.P.L.F.),***

dont le siège est :
MJC La Belle Étoile
rue Dom de Pothier
88000 ÉPINAL
Tél : 03 29 35 08 02

<http://www.aplf-planetarium.org>



Association des Planétariums
de langue Française

Le planétarium Peiresc est une réalisation de
l'association des Amis du Planétarium
d'Aix-en-Provence,

avec le soutien de :



et la participation de :



Le planétarium Peiresc est partenaire de :



Directeur de la publication : Philippe Malburet
Planétarium Peiresc Parc Saint-Mitre 7, rue des Robiniers 13090 Aix-en-Provence
Entrée du public : avenue Jean-Monnet

Tél. 04 42 20 43 66 - 06 88 46 29 99 E-mail : contact@aix-planetarium.fr
<http://www.aix-planetarium.fr>